Mise à jour
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

salamandre sombre des montagnes
Desmognathus ochrophaeus

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
population carolinienne

au Canada

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent – MENACÉE
population carolinienne – EN VOIE DE DISPARITION
2007

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF ENDANGERED WILDLIFE IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus)* (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et population carolinienne) au Canada– Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 39 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapports précédents :

COSEWIC. 2001. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus)* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. v + 39 p.

ALVO, R. and J. BONIN. 1998. Rpport de situation du COSEPAC sur la salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus)* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 1-39 p.

Note de production :
Le COSEPAC aimerait remercier Tricia Markle qui à rédigé la mise à jour du rapport de situation sur la salamandre sombre des montagnes (*desmognathus ochrophaeus*) (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et population carolinienne) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. David Green, coprésident du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles du COSEPAC, a supervisé le présent rapport et en a fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Update Status Report on the Allegheny Mountain Dusky Salamander *Desmognathus ochrophaeus* (Great Lakes / St. Lawrence population and Carolinian population) in Canada.

Illustration de la couverture :
Salamandre sombre des montagnes — Photo par David M. Green.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2007
N° de catalogue CW69-14/512-2007F-PDF
ISBN 978-0-662-09293-3

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Avril 2007

Nom commun
Salamandre sombre des montagnes - Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Nom scientifique
Desmognathus ochrophaeus

Statut
Menacée

Justification de la désignation
Il s'agit d'une espèce discrète et de petite taille, dont les larves sont aquatiques, présente dans des ruisseaux, des cascades, des sources ou des eaux d'infiltration qui se trouvent dans un milieu forestier où la couverture est abondante, et ce, sous forme de crevasses entre les pierres, de litière ou de billes de bois. L'espèce a une très petite aire de répartition qui s'étend sur moins de 100 km^2 dans la province faunique des Grands Lacs et du Saint-Laurent, dans une seule localité à l'extrême nord des Adirondacks. Dans cet emplacement, les salamandres occupent quelque huit ou dix cours d'eau ou sources d'eaux d'infiltration dont la zone d'occupation totale couvre moins de 10 km^2. Une seule source d'eau est à l'origine de tous ces cours d'eau. L'emplacement est isolé de toute autre population de la même espèce, la plus près se trouvant à environ 90 km, dans l'État de New York. La très petite aire de répartition de l'espèce la rend très vulnérable aux événements stochastiques, et l'espèce pourrait facilement devenir en voie de disparition si d'importants changements survenaient dans son habitat. Les principales menaces pesant sur l'espèce dans la province faunique des Grands Lacs et du Saint-Laurent incluent tout ce qui pourrait toucher la nappe phréatique et assécher les eaux d'infiltration et les sources dans son habitat ou dégrader le ruissellement d'eau souterraine ou la qualité de celle-ci, ou encore diminuer les réserves d'eau souterraine. L'exploitation forestière exercée au site de l'unique source d'eau pourrait détruire l'habitat terrestre en augmentant l'envasement dans les cours d'eau et en modifiant les régimes hydrologiques.

Répartition
Québec

Historique du statut
Espèce désignée « préoccupante » en avril 1998. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en novembre 2001. En avril 2007, l'espèce a été renommée « salamandre sombre des montagnes (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent) » et désignée « menacée ». Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

Sommaire de l'évaluation – Avril 2007

Nom commun
Salamandre sombre des montagnes - Population carolinienne

Nom scientifique
Desmognathus ochrophaeus

Statut
En voie de disparition

Justification de la désignation
Il s'agit d'une espèce discrète et de petite taille, dont les larves sont aquatiques, présente dans des ruisseaux, des cascades, des sources ou des eaux d'infiltration qui se trouvent dans un milieu forestier où la couverture est abondante, et ce, sous forme de crevasses entre les pierres, de litière ou de billes de bois. L'aire de répartition entière de l'espèce dans la province faunique carolinienne consiste en un seul cours d'eau en cascades dans la gorge du Niagara, lequel s'étend sur moins de 0,005 km^2 approximativement. L'emplacement est isolé de toute autre population de la même espèce, la plus près se trouvant à environ 22 km, dans l'État de New York. Les relevés jusqu'ici ont permis de situer et d'identifier quelque 22 individus et d'établir une population adulte totalisant probablement un peu moins de 100 individus. La très petite aire de répartition de l'espèce la rend très vulnérable aux évènements stochastiques, et l'espèce risque même de disparaître facilement et rapidement du pays si un changement survenait dans son habitat. Les principales menaces qui pèsent sur l'espèce dans la province faunique carolinienne incluent toute activité qui pourrait toucher la nappe phréatique et assécher la source qui nourrit son habitat, dégrader le ruissellement d'eau souterraine et la qualité de celle-ci ou encore diminuer les réserves d'eau souterraine.

Répartition
Ontario

Historique du statut
Cette population récemment reconnue non évaluée préalablement par le COSEPAC a été désignée « en voie de disparition » en avril 2007. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

COSEPAC
Résumé

Salamandre sombre des montagnes
Desmognathus ochrophaeus

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
population carolinienne

Information sur l'espèce

La salamandre sombre des montagnes, *Desmognathus ochrophaeus*, est une petite salamandre effilée de la famille des Pléthodontidés (salamandres dépourvues de poumons). Les salamandres matures sont d'une longueur totale de 70 à 100 mm en moyenne. Les adultes ont généralement une bande pâle sur le dos qui s'étend de la tête à la queue. Les bords de cette bande sont droits et sa couleur varie de gris à brun, à brun roux, à jaune, à orange ou à rouge, selon l'âge et le sexe. Par ailleurs, la bande présente généralement, en son centre, une rangée de points foncés en forme de chevrons.

Répartition

Le *Desmognathus ochrophaeus* se trouve communément sur tout le territoire de la chaîne des Appalaches de l'est de l'Amérique du Nord. Au Canada, il ne se trouve que dans deux lieux isolés bordant la frontière canado-américaine : l'un au Québec, l'autre en Ontario. Les salamandres sombres des montagnes ont été découvertes pour la première fois au Québec en 1988. Elles occupent le flanc nord de Covey Hill, à la bordure la plus septentrionale des monts Adirondacks, dans l'extrême sud-ouest du Québec. L'aire de répartition québécoise se trouve dans une zone ayant une superficie de moins de 50 km^2 dans une zone d'approximativement 20 km (d'est en ouest) sur 5 km (du nord au sud). Les 6 à 8 ruisseaux dans lesquels la salamandre vit occupent une zone d'une superficie de moins de 10 km^2 au sein de cette aire de répartition. Une deuxième population canadienne distincte a été découverte dans la gorge du Niagara du sud de l'Ontario en 1989 (Kamstra, 1991), mais elle n'a pas été reconnue comme appartenant à l'espèce *D. ochrophaeus* avant 2004. L'ensemble de la population du site de l'Ontario n'est répartie que sur un peu plus d'un hectare.

Habitat

D'ordinaire, le *Desmognathus ochrophaeus* se trouve à proximité des ruisseaux, des cascades montagneuses, des sources ou des suintements forestiers. L'espèce utilise cet habitat pour y rechercher sa nourriture, pour hiverner et pour couver. Elle trouve refuge dans les cavités humides situées le long des pourtours de ruisseaux ou des suintements, ou sous des pierres, des couches de feuilles mortes ou des rondins.

Biologie

Le *Desmognathus ochrophaeus* est nocturne. Les salamandres demeurent cachées sous des couverts durant le jour. Elles sortent la nuit et s'alimentent de divers invertébrés. Au cours des mois d'hiver les plus froids, elles hibernent dans des refuges souterrains. L'accouplement et la ponte des œufs ont lieu à l'automne et au printemps à la suite d'un rituel élaboré de parade nuptiale. La femelle pond sa couvée dans une dépression humide et demeure auprès des œufs jusqu'à leur éclosion. Le stade larvaire peut durer jusqu'à huit mois et nécessite des conditions humides, mais pas forcément un plan d'eau.

Taille et tendances des populations

Les données permettant de préciser la taille ou les tendances des deux populations de *D. ochrophaeus* au Canada sont insuffisantes.

Facteurs limitatifs et menaces

Au Québec et en Ontario, les principales menaces touchant cette espèce sont celles qui peuvent avoir un effet sur la nappe phréatique, peu importe si elles découlent d'activités humaines ou de variations climatiques. Des fluctuations dans le débit d'eau ou la contamination des sources d'eau pourraient avoir des incidences importantes. Au Québec, des barrières physiques (p. ex. des routes, des champs cultivés) peuvent nuire aux déplacements de l'espèce. L'exploitation forestière, sur le site au Québec ou à proximité, pourrait aussi constituer une menace pour cette espèce en détruisant une portion de l'habitat terrestre, en augmentant l'envasement et en modifiant des régimes hydrographiques. En Ontario, toute activité humaine pouvant modifier la quantité, la qualité ou la température de la source d'eau, ou entraîner la modification de l'habitat forestier avoisinant, pourrait être nuisible. En outre, en raison de leurs aires de répartition minuscules, les deux populations sont très vulnérables aux événements environnementaux stochastiques.

Importance de l'espèce

L'espèce est sans valeur économique directe et a peu d'importance culturelle aux yeux des collectivités autochtones. Toutefois, elle revêt une valeur intrinsèque en tant qu'élément du patrimoine naturel du Canada et suscite l'intérêt des herpétologistes et

des naturalistes. En raison de ses mœurs discrètes et de son activité nocturne, il est improbable qu'elle soit vue par quiconque, sinon par les quelques personnes qui effectuent des activités de recherche et de suivi.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

Cette espèce n'est pas encore désignée au Québec. Elle est actuellement inscrite à une liste d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2006). En revanche, l'espèce est protégée par la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., chap. C-61.1), qui en interdit l'achat, la vente ou la garde en captivité. En outre, l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2) protège contre la modification non réglementée de la qualité de l'environnement.

En Ontario, le *D. ochrophaeus* n'est actuellement pas inscrit en tant qu'espèce en péril en raison de sa découverte récente dans la province. Les recommandations du CDSEPO (Comité de détermination du statut des espèces en péril de l'Ontario) pour l'espèce sont à l'étude.

À l'échelon fédéral, la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent du *D. ochrophaeus* à Covey Hill, au Québec, est protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et est inscrite à l'annexe 1 comme « menacée ». L'espèce avait été désignée comme étant « menacée » (D2) par le COSEPAC en 2001 en raison de son aire de répartition extrêmement limitée au Canada, de l'isolement accru des populations et de sa vulnérabilité à la modification de son habitat.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.
** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.
*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.
**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».
***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur la

salamandre sombre des montagnes
Desmognathus ochrophaeus

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
population carolinienne

au Canada

2007

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE 3
Nom et classification 3
Description morphologique 4
Description génétique 5
RÉPARTITION 7
Aire de répartition mondiale 7
Aire de répartition canadienne 7
Unités désignables 10
HABITAT 10
Besoins en matière d'habitat 10
Tendances en matière d'habitat 11
Protection et propriété 13
BIOLOGIE 13
Cycle vital et reproduction 13
Prédateurs 16
Physiologie 17
Déplacements et dispersion 18
Relations interspécifiques 18
Adaptabilité 19
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 19
Activités de recherche 19
Abondance 20
Fluctuations et tendances 21
Effet d'une immigration de source externe 21
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES 21
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE 24
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT 24
RÉSUMÉ TECHNIQUE (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent) 26
RÉSUMÉ TECHNIQUE (population carolinienne) 29
REMERCIEMENTS 32
EXPERTS CONTACTÉS 32
SOURCES D'INFORMATION 33
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT 39
COLLECTIONS EXAMINÉES 39

Liste des figures

Figure 1. Le Desmognathus ochrophaeus : a) individu provenant de la population du Niagara; b) individu provenant de la population de Covey Hill 3

Figure 2. Répartition mondiale du Desmognathus ochrophaeus 4

Figure 3. Répartition canadienne du Desmognathus ochrophaeus dans la région du Niagara, en Ontario, et de Covey Hill, au Québec 8

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

La salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus*) appartient à la famille des Plethodontidés (salamandres dépourvues de poumons) (Ordre des Urodèles) (figure 1). Il s'agit de la seule espèce canadienne faisant partie du complexe *D. ochrophaeus*, qui comprend six espèces morphologiquement et écologiquement similaires : le *D. apalachicolae*, le *D. carolinensis*, le *D. imitator*, le *D. ochrophaeus*, le *D. ocoee* et le *D. orestes* (Tilley et Mahoney, 1996; Petranka, 1998; Anderson et Tilley, 2003). Ces espèces sont toutes très étroitement apparentées, et la meilleure façon de les identifier est au moyen de l'aire de répartition géographique et de la comparaison génétique. Au sein de ce complexe, le *D. ochrophaeus* est le membre présentant le moins de variations génétiques et morphologiques. Par ailleurs, on croit qu'il descendrait d'une forme méridionale qui aurait connu une expansion rapide de son aire de répartition septentrionale à la suite de l'époque glaciaire du Pléistocène (Petranka, 1998).

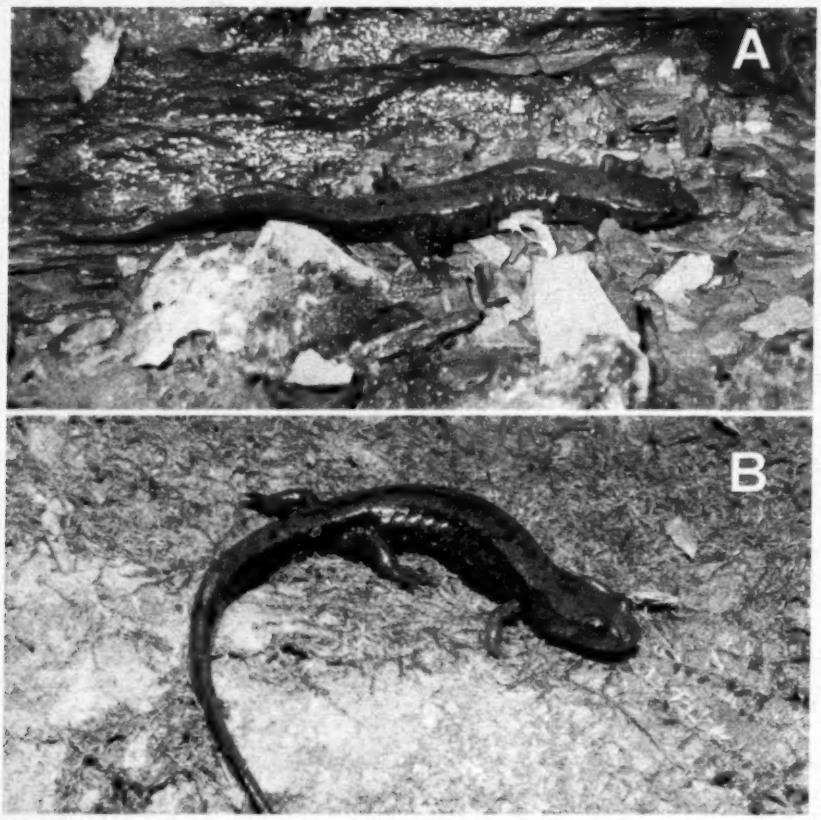

Figure 1. Le Desmognathus ochrophaeus : a) individu provenant de la population du Niagara (photographie de Rob Tervo); b) individu provenant de la population de Covey Hill (photographie de David M. Green).

Description morphologique

Le *D. ochrophaeus* est une petite salamandre effilée comportant 14 sillons costaux (figure 1). La longueur du museau au cloaque moyenne du *D. ochrophaeus* mature est de 37 mm (étendue : de 29 à 45 mm), et sa longueur totale est de 70 à 100 mm (Orr, 1989; Conant et Collins, 1998; Petranka, 1998). La longueur du museau au cloaque des mâles est de 6 à 20 p. 100 supérieure à celle des femelles; ils ont des dents prémaxillaires bien développées, des muscles masséters plus grands, des glandes hédoniques plus petites et une ligne buccale d'apparence ondulée lorsque vue de profil (Orr, 1989; Bruce, 1993).

Dans son aire de répartition mondiale (figure 2), cette espèce présente une forte variabilité morphologique (Fitzpatrick, 1973; Petranka, 1998). Les individus matures présentent habituellement une bande pâle au milieu du dos qui s'étend de la tête à la queue. Les bords de cette bande sont droits tandis que sa couleur varie de gris à brun, à brun roux, à jaune, à orange ou à rouge, selon l'âge et le sexe. Les juvéniles et les jeunes adultes présentent généralement des bandes dorsales jaunâtres ou rougeâtres. Les individus plus âgés tendent à devenir mélaniques avec l'âge, et leur bande dorsale et le motif de chevrons deviennent moins apparents. Généralement, la bande comporte, dans le milieu du dos, une rangée de points foncés en forme de chevrons. Un pigment foncé borde la bande et s'étend latéralement et ventralement jusqu'à la partie inférieure des flancs tachetés. L'abdomen devient gris pâle à noir grisâtre avec l'âge (Petranka, 1998). La larve possède des réserves vitellines saillantes dans la région de l'abdomen, des branchies bien développées ainsi qu'une nageoire bien développée sur les faces dorsale et ventrale de la queue (Organ, 1961).

Figure 2. Répartition mondiale du Desmognathus ochrophaeus. Les flèches indiquent les populations canadiennes de Covey Hill, au Québec, et du Niagara, en Ontario.

On confond parfois les individus dont la bande dorsale est très pâle avec la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*), mais la queue comprimée de cette espèce et son dessous jaune devraient permettre de la distinguer. On trouve parfois des individus qui, en surface, ressemblent de manière frappante à certaines formes colorées de la salamandre rayée (*Plethodon cinereus*), mais les pattes arrières relativement plus grandes et la ligne pâle allant des yeux jusqu'à l'angle de la mâchoire du *D. ochrophaeus* le distinguent, même lorsqu'il s'agit de juvéniles (Bishop, 1941; Orr, 1989).

On confond plus facilement le *D. ochrophaeus* avec la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*), une espèce plus trapue et moins terrestre, souvent trouvée dans des habitats similaires (Orr, 1989). Le *D. ochrophaeus* est une espèce montagnarde dont l'aire de répartition mondiale est englobée dans celle du *D. fuscus*, qui est essentiellement une forme de plus basse altitude (Houck et Francillon-Vieillot, 1988). Les deux espèces se trouvent couramment dans le même type d'habitat, et le chevauchement de leurs aires de répartition, le degré élevé de variation intraspécifique ainsi que leur propension à l'hybridation (Karlin et Guttman, 1981; Sharbel *et al.*, 1995) ont rendu difficile l'identification sur le terrain dans les régions de sympatrie.
Une analyse moléculaire est donc devenue nécessaire pour identifier l'espèce, particulièrement dans les zones qui contiennent des hybrides (Sharbel et Bonin, 1992; Tilley et Mahoney, 1996; Tilley, 1997). Néanmoins, les caractéristiques morphologiques peuvent souvent être utilisées avec un certain succès. Les deux espèces présentent une bande oculaire qui s'étend de l'œil jusqu'à l'angle des mâchoires, une caractéristique de toutes les espèces de ce genre (Orr, 1989). En revanche, la queue du *D. ochrophaeus* est habituellement ronde et effilée tandis que celle du *D. fuscus* est d'un diamètre plus grand à la base et comporte une crête prononcée le long de l'arête dorsale (Bider et Matte, 1996). Les deux espèces présentent une bande à mi-dos, mais dans le cas du *D. fuscus* les bords de la bande sont habituellement irréguliers plutôt que réguliers. Par ailleurs, le *D. fuscus* ne présente pas de points en forme de chevrons sur sa face dorsale. La larve du *D. ochrophaeus* présente une large bande dorsale pâle, complètement absente chez le *D. fuscus* (Bishop, 1941; Logier, 1952).

Description génétique

Les deux populations canadiennes de *D. ochrophaeus* sont contiguës à la frontière canado-américaine, mais sont géographiquement isolées des populations avoisinantes des États-Unis par la distance ou par des barrières physiques. On ne sait pas depuis combien de temps les populations des deux côtés de la frontière sont séparées.

La population de Covey Hill, au Québec, se trouve à environ 90 km au nord de la population la plus rapprochée, située dans le nord de l'État de New York. Sharbel et Bonin (1992) ont utilisé l'électrophorèse des alloenzymes pour identifier le *D. ochrophaeus* et ont découvert un peu d'hybridation entre le *D. ochrophaeus* et son proche parent, le *D. fuscus*, dans le sud du Québec. Les hybrides peuvent être différenciés du parent pur *D. ochrophaeus* ou *D. fuscus* par une analyse moléculaire et, quelquefois, par des caractéristiques morphologiques. La combinaison de leurs

caractéristiques d'identification peut toutefois les rendre difficiles à distinguer sur le terrain (Bonin, 1993; Sharbel *et al.*, 1995; Boutin, 2006). Une étude génétique de la population, effectuée par Boutin (2006) au moyen d'un fragment de 500 paires de bases du gène mitochondrial de l'ARNr 12 S, d'ADN nucléaire (dans la région du RAG-1) et d'enzymes de restriction, a aussi permis de détecter un peu d'hybridation. Le rétrocroisement d'hybrides, où des hybrides s'accouplent avec un type parental pur, a davantage compliqué les identifications morphologiques, et un rétrocroisement notable avec le *D. ochrophaeus* est manifeste en ce qui concerne la plupart des hybrides soupçonnés (Sharbel *et al.*, 1995; Boutin, 2006). Alors que l'hybridation entre les formes pures des deux espèces reste rare, on ne sait pas quel pourcentage de *D. ochrophaeus* d'apparence « pure » portent des gènes de *D. fuscus*. On croit que la population du Québec existe en tant qu'unité consanguine relativement petite et génétiquement isolée dans laquelle un petit pourcentage d'individus se croisent à l'occasion avec le *D. fuscus* (Sharbel *et al.*, 1995). Aucune comparaison génétique n'a été effectuée entre la population du Québec et les populations situées au sud de la frontière. Les niveaux de différenciation génétique sont donc inconnus.

En Ontario, les populations canadiennes de *D. ochrophaeus* sont isolées des populations américaines avoisinantes par la gorge du Niagara et par une courte distance géographique. On sait que les rivières font obstacle à la dispersion de la salamandre (Howard *et al.*, 1983; Bonnett et Chippindale, 2004), et la rivière Niagara, qui passe dans la gorge avec un débit rapide, est probablement une importante barrière au flux génétique. Aucune population n'a été trouvée dans la gorge du Niagara, du côté de l'État de New York. La population connue la plus près se trouve à 22 km à l'est de la population canadienne du Niagara, en bordure de l'escarpement du Niagara de l'État de New York.

À l'automne 2005, une étude moléculaire a été entreprise pour comparer des échantillons recueillis dans la gorge du Niagara de l'Ontario avec six populations avoisinantes venant de partout dans l'ouest de l'État de New York (Markle et Green, 2006). L'étude visait à déterminer si la population du Niagara était génétiquement distincte des populations américaines voisines. On a comparé par analyse des régions variables de deux gènes mitochondriaux (cyt b et ARNr 12 S) pour une longueur totale de séquence de 954 paires de bases. Les résultats de l'analyse n'ont révélé aucune variation génétique entre les différentes populations. D'autres études fondées sur les alloenzymes ont également révélé peu de variations génétiques entre les populations de *D. ochrophaeus*, même si la distance entre deux populations atteignait 1 000 km (Tilley et Mahoney, 1996; Tilley, 1997).

Jusqu'à maintenant, un total de 22 individus du site de Niagara ont été identifiés au moyen d'une analyse moléculaire comme appartenant à l'espèce *D. ochrophaeus*, ce qui porte à croire que l'ensemble de la population se compose de *D. ochrophaeus*. À ce jour, aucune variation n'a été décelée au sein de la population de l'Ontario (au moyen des marqueurs mitochondriaux cyt b et ARNr 12 S) (Markle 2006, données inédites).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'aire de répartition mondiale du *D. ochrophaeus* est centrée sur la pente ouest de la chaîne des Appalaches, dans la partie est de l'Amérique du Nord (figure 2) (Conant et Collins, 1998; Petranka, 1998). La répartition s'étend depuis les Adirondacks, dans le nord de l'État de New York, vers l'ouest jusqu'au nord-est de l'Ohio et vers le sud, à toute la Pennsylvanie à l'exception du sud-est, au nord-est du Maryland, à l'est et au sud-ouest de la Virginie jusqu'à l'est du Kentucky, à l'extrême ouest de la Virginie, vers le sud à la section physiographique Blue Ridge sud de l'est du Tennessee et à l'ouest de la Caroline du Nord jusqu'au nord de la Géorgie (Orr, 1989; Conant et Collins, 1998; Petranka, 1998). Dans la portion septentrionale de son aire de répartition, l'espèce semble absente du Vermont et des territoires plus à l'est; le seul enregistrement provenant du Vermont est douteux (M. Ferguson, Vermont Nongame and Natural Heritage Program, comm. pers.).

Aire de répartition canadienne

Le *D. ochrophaeus* est largement réparti dans la partie est de l'Amérique du Nord, mais atteint la limite de son aire de répartition à la frontière canadienne. Au Canada, le *D. ochrophaeus* a été découvert pour la première fois à Covey Hill, au Québec, en 1988, mais l'identité de l'espèce n'a été confirmée génétiquement qu'en 1990, par électrophorèse des isoenzymes (Sharbel et Bonin, 1992). Un ancien enregistrement venant de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick (Logier, 1952), reposait sur une identification erronée (F. Cook, comm. pers.). Au Québec, le *D. ochrophaeus* n'occupe que l'habitat forestier du flanc nord de Covey Hill (figure 3), situé à la bordure la plus septentrionale des monts Adirondacks, dans l'extrême sud-ouest du Québec (45° 02' de latitude N., 73° 47' de longitude E.) (Sharbel et Bonin, 1992). Dans la région, il y a aussi une ville du nom de Covey Hill, mais dans le présent rapport, sauf indication contraire, « Covey Hill » désigne le mont. La région est située presque directement au sud de Montréal et entre 2 et 4 km environ au nord de la frontière de l'État de New York. L'aire de répartition québécoise se trouve dans une région mesurant au plus 20 km sur 5 km (= 100 km^2). Au sein de cette région, l'aire se compose de 5 à 7 sources et ruisseaux situés dans une zone de plus ou moins 3 km sur 6 km, (= 18 km^2) sur le flanc nord de Covey Hill, et d'un autre ruisseau situé à 20 km plus loin vers l'ouest, près du ruisseau Mitchell, à Franklin. Covey Hill est donc considéré comme étant un site avec une zone d'occurrence d'une superficie de moins de 50 km^2 (Alvo et Bonin, 2003). Étant donné que les 6 à 8 ruisseaux sont tous petits et que leurs longueurs totalisent moins de 10 km, la zone d'occupation globale, en supposant qu'il existe une zone tampon de 500 m de chaque côté de chacun des ruisseaux, est inférieure à 10 km^2.

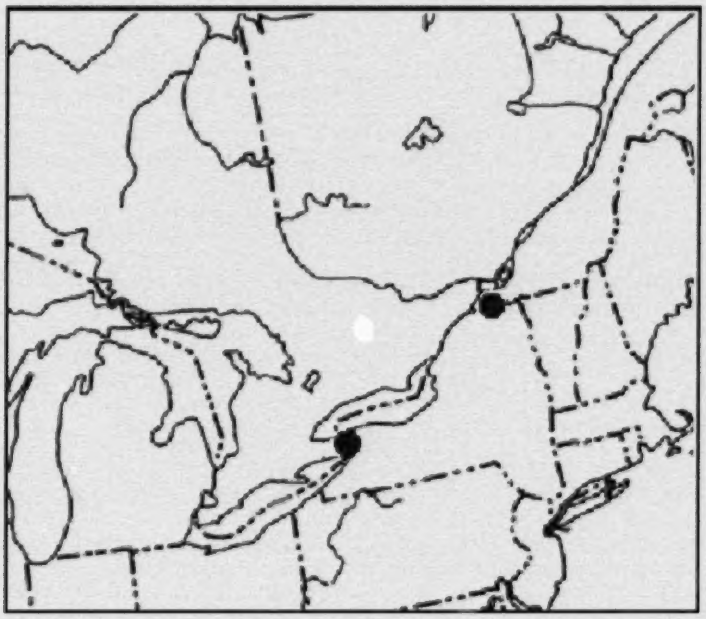

Figure 3. Répartition canadienne du Desmognathus ochrophaeus dans la région du Niagara, en Ontario, et de Covey Hill, au Québec (la répartition est indiquée par les deux cercles noirs).

Covey Hill est une formation géologique de grès qui forme le piémont des Adirondacks (Alvo et Bonin, 2003). Le territoire fait partie de la division québécoise des Appalaches et est une région de forêts caducifoliées de l'écozone des plaines à forêts mixtes. L'eau venant de Covey Hill descend des pentes les plus septentrionales des Adirondacks et coule dans la vallée du Saint-Laurent, une région inhospitalière à l'espèce. Étant donné que l'espèce couve et hiverne dans des habitats de haute altitude, il est peu probable que des populations soient découvertes plus au nord de Covey Hill. Des relevés effectués au sud des emplacements connus de Covey Hill, et menés aussi loin que la frontière de l'État de New York, n'ont pas permis de dénombrer l'espèce (Bonin, 1993). Un échantillonnage de salamandres de ruisseaux a été effectué dans une portion d'habitat potentiel d'autres parties du piémont, mais il s'est limité aux ruisseaux pérennes et n'a donc pas été propice à la découverte de *D. ochrophaeus*. L'échantillonnage d'un habitat propice dans les Cantons de l'Est, une région située à l'est de la population connue et qui ne fait pas partie des Adirondacks, n'a pas permis de trouver l'espèce (J. Bonin, données inédites). Étant donné que cette espèce semble absente du Vermont, le lac Champlain pourrait constituer une barrière géographique à sa répartition.

En 1989, deux populations de salamandres du genre *Desmognathus* ont été découvertes dans la gorge du Niagara de l'Ontario (Kamstra, 1991) et ont toutes deux été identifiées, d'après leurs caractéristiques morphologiques, comme étant des salamandres sombres du Nord (*D. fuscus*). Un relevé de ces populations, effectué par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario en septembre 2004, a cependant révélé qu'une de ces deux populations présentait des caractéristiques morphologiques

plus souvent associées au *D. ochrophaeus* (queue arrondie, bande dorsolatérale droite et marques en forme de chevrons à mi-dos) qu'au *D. fuscus*. Une analyse moléculaire d'échantillons tissulaires, prélevés sur trois individus de la population, a confirmé qu'ils appartenaient à l'espèce *D. ochrophaeus* (Markle et Green, 2005). Il s'agit de la première occurrence enregistrée du *D. ochrophaeus* en Ontario, et de la seule population connue de cette espèce dans la province. Un récent examen du spécimen type capturé au site de Queenston en 1989 et actuellement conservé au Musée royal de l'Ontario (ROM n° 19813) a révélé que, selon des caractéristiques morphologiques, il semble appartenir à l'espèce *D. ochrophaeus*. Il avait été faussement identifié en tant que *D. fuscus*, tel que l'avait cru Kamstra (1991) (W. Weller et R. MacCulloch, comm. pers.). Un deuxième spécimen type capturé par Kamstra en 1989 est conservé au Musée canadien de la nature (CMN n° 31985) et demeure identifié en tant que *D. fuscus*. En raison des méthodes de conservation utilisées, il est impossible de confirmer au moyen d'une analyse moléculaire le type d'espèce de ces deux spécimens. Une analyse moléculaire a permis de confirmer que la deuxième population de salamandres du genre *Desmognathus* présente dans la gorge du Niagara (plus près des chutes Niagara) appartenait à l'espèce *D. fuscus* (T. Markle, données inédites).

La population de l'Ontario fait également partie de l'écozone des plaines à forêts mixtes et est située dans une région de la gorge du Niagara qui se trouve au nord des chutes Niagara, près de Queenston (43° 00' de latitude N., 79° 00' de longitude E.). La région est composée de forêt caducifoliée (principalement de l'érable à sucre, *Acer saccharum*) et constitue un prolongement de la forêt carolinienne, qui est l'extrême limite septentrionale de nombreuses espèces provenant de la Caroline du Sud et du Nord. Il est possible que l'habitat potentiel du *D. ochrophaeus* en Ontario soit limité aux suintements de gorge humide situés le long de la rivière Niagara et de l'escarpement Niagara compris dans les limites de l'habitat de la forêt carolinienne. La gorge du Niagara est un secteur géographique particulier composé de nombreuses particularités géologiques exposées par suite de fréquents phénomènes d'érosion ayant cours depuis des milliers d'années. L'aire de répartition totale de la population du Niagara se situe dans seulement 0,53 ha (environ 0,0053 km^2), et l'ensemble de la population se trouve à proximité d'une seule cascade sur une pente de 77 p. 100 d'inclinaison. La répartition connue de cette population est bordée, au fond de la gorge, par la rivière Niagara et, le long du sommet de la falaise, par le développement par les humains.

L'aire de répartition canadienne de cette espèce est très limitée et représente seulement une très petite partie de son aire de répartition à l'échelle mondiale (moins de 1 p. 100 de la répartition totale se trouve au Canada). Les populations de Covey Hill et de la gorge du Niagara demeurent les seules populations connues de cette espèce au Québec et en Ontario, en dépit des nombreux relevés de terrain concernant les salamandres de ruisseaux qui ont été effectués dans l'ensemble des deux provinces (Weller, 1977; Gordon, 1979; Bonin, 1989; Shaffer et Bachand, 1989; Bider et Matte, 1996; J. Bonin, obs. pers.; R. Tervo, comm. pers.). La présence de cette espèce n'a été enregistrée dans aucun des parcs provinciaux ni aucune des aires gérées par le gouvernement fédéral (P. Achuff, comm. pers).

Unités désignables

Chacun des deux sites connus qui abritent le *D. ochrophaeus* au Canada sont complètement isolés des autres parties de l'aire de répartition de l'espèce. Le site de la gorge du Niagara se trouve dans la province faunique de la forêt carolinienne. La population avoisinante la plus près se trouve aux États-Unis et est située le long de l'escarpement du Niagara, dans l'État de New York, à 22 kilomètres vers l'est en traversant la gorge. Aucune population n'a été trouvéedans la gorge du Niagara du côté de l'État de New York (A. Breisch, comm. pers.). Le site de Covey Hill est situé dans la province faunique des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Il se trouve à environ 90 km au nord des sites connus les plus près, situés dans le nord de l'État de New York. Les deux sites font face à des menaces similaires.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les membres du genre *Desmognathus* se trouvent le plus couramment dans les ruisseaux, les ruisselets, les cascades de montagne, les sources et les suintements forestiers ou à proximité de ces endroits. En revanche, ils sont souvent absents des grands ruisseaux occupés par des poissons prédateurs (Conant et Collins, 1998). Boutin (2006) a caractérisé d'importantes variables de l'habitat associées au *D. ochrophaeus*. L'étude a permis de constater que les petits ruisseaux froids superficiels qui se caractérisaient par un débit d'eau irrégulier, des réserves d'eau souterraine profondes, de gros rochers, une eau plus froide, un ruisseau étroit et de fortes teneurs en matières organiques ou en mousse étaient associés positivement à la présence du *D. ochrophaeus*. Ces variables ont aidé à découvrir où les salamandres étaient présentes, mais elles fluctuaient considérablement selon la période de l'année. Le *D. ochrophaeus* occupe un large éventail de types d'habitats et coexiste donc avec d'autres salamandres, à la fois terrestres et semi-aquatiques (Tipton-Jones, 1994). Dans les limites de son aire de répartition canadienne, le *D. ochrophaeus* peut se trouver à proximité de la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*), la salamandre sombre du Nord (*Desmognathus fuscus*), la salamandre pourpre (*Gyrinophilus porphyriticus*) et la salamandre rayée (*Plethodon cinereus*).

Le *D. ochrophaeus* couve ses œufs et hiverne en haute altitude dans des sources, des suintements, des faces de rochers mouillées et des zones humides de régions boisées (Bishop, 1941). Lorsqu'elle niche près des ruisseaux, cette espèce utilise généralement des sites présents sur les rives (Organ, 1961). Dans l'État de New York, avant l'arrivée de l'hiver, ces salamandres se rassemblent et hibernent sans doute en grand nombre dans des sources, des ruisseaux et des zones détrempées, non pas directement dans l'eau, mais sous des pierres, de vieux rondins, de la mousse ou des feuilles situés en bordure et sous lesquels le sol est saturé (Bishop, 1941; Organ, 1961). Durant les périodes de gel, on sait que cette espèce se déplace verticalement dans le sol à des profondeurs de 90 cm et reste enfouie juste au-dessus de la surface de la nappe phréatique (Hairston, 1949). Durant les mois plus chauds, le *D. ochrophaeus* peut être assez terrestre et se retrouver sous des rondins, de l'écorce et des pierres dans l'habitat forestier éloigné de l'eau.

La capacité de la larve de *D. ochrophaeus* à survivre dans des suintements et des ruisseaux très temporaires, dans lesquels les larves de *D. fuscus*, d'*E. bislineata* et de *G. porphyriticus* ne peuvent survivre, limite la compétition et la prédation en réduisant la fréquence des rencontres. Les différences entre les *D. ochrophaeus* de stades adulte et larvaire dans l'utilisation de l'habitat contribueraient également à diminuer la compétition au sein de l'espèce (Krzysik, 1979). Étant donné que les conditions hydrologiques varient d'une année à l'autre, il est possible que le *D. ochrophaeus* soit délogé de certaines zones par l'arrivée des autres espèces pendant des années humides et qu'il recolonise ces sites pendant des années sèches. Si c'est le cas, il serait important de protéger une zone dans laquelle cette espèce peut se déplacer entre plusieurs « oasis » ayant des régimes hydrologiques différents; cela nécessiterait la protection des oasis et des zones, ou à tout le moins des corridors importants, situés entre celles-ci. (Bonin, 1993).

Tendances en matière d'habitat

Au Québec, le *D. ochrophaeus* occupe des sites qui étaient auparavant cultivés. La population s'est maintenue en dépit du fait que les caractéristiques de l'écoulement de certains ruisseaux locaux ont sans doute subi des modifications en raison de la perte et de la repousse subséquente du couvert forestier (Bonin, 1993; Sharbel *et al.*, 1995), et en dépit des variations de la pluviosité annuelle (Bonin, 1994). Dans la région de Covey Hill, l'exploitation forestière a probablement débuté dans les années 1830, en majeure partie pour défricher la terre à des fins agricoles. Les bovins avaient accès à presque toute la région, même aux forêts subsistantes. Au milieu des années 1900, bon nombre de ces fermes ont été abandonnées, et la croissance secondaire s'est étendue sur la majeure partie de la zone défrichée (Bonin, 1994; données personnelles).

La quantité d'eau utilisée à des fins résidentielles et agricoles ne constitue actuellement pas une menace pour la nappe phréatique. Même si les vergers en place et le site de camping utilisent sans doute d'importantes quantités d'eau, ils sont en grande partie situés dans les zones d'aval plutôt que dans les zones d'amont utilisées par la salamandre. Cependant, un virage général est en cours dans la région, qui passe de l'agriculture au tourisme et aux habitations : un terrain de camping a été établi en aval de l'un des sites connus tandis que de nombreux chalets ont été construits en amont. En 1990, on prévoyait l'aménagement d'un parcours de golf sur la zone en amont, mais aucune décision n'a été prise pour l'instant. Par conséquent, bien que la pression qu'exerce actuellement la population humaine locale sur la nappe phréatique soit minime, la situation pourrait changer si une importante industrie, un ensemble résidentiel ou un parcours de golf étaient aménagés sur le mont (Barrington *et al.*, 1993). En Caroline du Nord, on a vu l'espèce utiliser les bords de routes de montagne aux endroits où le rocher avait été dynamité duquel l'eau suinte. Quelques habitats ont ainsi été créés par les humains (Huheey et Brandon, 1973). Ce phénomène n'a cependant pas été observé au Québec. Aucun nouvel habitat propice à l'espèce n'est susceptible d'être créé à l'extérieur de l'aire potentielle de 100 km² à proximité de Covey Hill, au Québec, car l'espèce a besoin d'habitats de haute altitude et les régions avoisinantes sont inhospitalières.

La région ontarienne du Niagara s'est aussi considérablement développée au cours des deux derniers siècles, ce qui a fragmenté ou rendu inadéquat la majeure partie de l'habitat potentiel. Comme le *D. ochrophaeus* dépend des zones de suintements ou des ruisseaux qui s'écoulent des hauteurs, l'habitat propice se limite à la gorge du Niagara et potentiellement à l'escarpement du Niagara. Puisqu'il n'y a qu'un seul lieu connu en Ontario, il est permis de penser qu'il y a peu de dispersion entre les sites d'habitat propice, ou que cette espèce a des besoins très spécifiques en matière de microhabitat. Le ruisseau actuellement utilisé par la population de Niagara émerge de sous la crête de la gorge. L'effondrement des zones de suintements et les glissements de terrain pourraient potentiellement créer une nouvelle portion d'habitat, mais ils pourraient également détruire la seule cascade utilisée par la population de l'Ontario. Certaines zones d'habitat situées entre les populations de *D. ochrophaeus* et de *D. fuscus* présentes dans la gorge ne sont déjà plus convenables, en raison du développement humain. L'escarpement du Niagara est une faille naturelle qui s'étend des chutes Niagara jusqu'à Tobermory, dans le sud de l'Ontario. Cependant, la population du Niagara est séparée de l'escarpement par la route Niagara Parkway, et on ne connaît pas la portion de l'escarpement qui pourrait offrir un habitat propice. Les relevés de salamandres de ruisseaux effectués jusqu'ici n'ont pas permis de découvrir de *D. ochrophaeus* le long des sections de l'escarpement du Niagara, en Ontario, mais l'espèce a été trouvée le long de l'escarpement, dans l'État de New York (R. Tervo, comm. pers.).

Protection et propriété

Au Québec, tout le territoire qui contient l'habitat potentiel pour cette espèce se trouve dans des propriétés privées et appartient à une centaine de propriétaires fonciers. Aucune démarche n'est actuellement en cours pour acquérir l'habitat en vue de protéger cette espèce. Cependant, la Société canadienne pour la conservation de la nature, un organisme privé voué à la conservation, tente actuellement de protéger une aire naturelle qui se trouve à environ 2 km du site le plus près occupé par le *D. ochrophaeus* (Bonin, 1993). En fait, ce sont des travaux effectués dans cette aire naturelle qui ont mené à la découverte du *D. ochrophaeus* au Québec. Plusieurs propriétaires fonciers de la région sont donc déjà avisés du travail de la Société canadienne pour la conservation de la nature. De plus, on a fait une présentation sur la présence de salamandres rares dans la région aux citoyens locaux. L'acquisition d'habitat ne réussirait pas à assurer à elle seule la protection de cette espèce sur Covey Hill. La planification des eaux de toute la région doit donc tenir compte des besoins de cette espèce, et cela doit être réalisé avec le concours de la municipalité, des résidents de la localité et des propriétaires fonciers (Bonin, 1993).

En Ontario, l'ensemble de la population du Niagara se trouve dans une forêt-parc qui fait partie du système de parcs du Niagara, lequel est géré par la Commission des parcs du Niagara, un organisme du gouvernement de l'Ontario. La zone dans laquelle se trouve la population est donc actuellement protégée contre le développement supplémentaire de sa surface. En revanche, il n'y a aucune protection contre les développements en périphérie qui pourraient altérer la qualité de l'habitat et menacer la source essentielle d'eau souterraine. La zone est également située le long d'une gorge très abrupte, ce qui rend son accès quasi impossible par le haut et très difficile par le bas. L'emplacement du site diminue la probabilité que des personnes viennent perturber l'habitat.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Le *Desmognatahus ochrophaeus* est nocturne. Les salamandres restent cachées sous divers objets durant le jour. Lorsque les niveaux d'humidité sont propices, elles émergent peu après le coucher du soleil et peuvent être trouvées, durant leur quête de nourriture, à proximité de leurs refuges diurnes; les activités de surface se font surtout peu de temps après l'arrivée de l'obscurité (Bishop, 1941; Holomuzki, 1980).

Le *D. ochrophaeus* est une espèce généraliste quant à son alimentation et se nourrit d'une grande variété d'invertébrés terrestres. La plupart du temps, il semble être grandement insectivore : il capture des fourmis, des tipules, des larves de diptères, des chenilles, des homoptères, des hyménoptères, des araignées, des acariens, des phalangides et des diplopodes. Il semble aussi s'alimenter d'un peu de végétation (Bishop, 1941; Petranka, 1998). En Ohio, il se nourrit surtout de lombrics (Keen, 1979),

de larves de mouches, de coléoptères adultes, de collemboles et d'acariens (Orr, 1989). À l'occasion, des larves et des œufs du genre *Desmognathus* constitueront ses proies (Huheey et Brandon, 1973; Forester, 1983).

Cette espèce tend un guet-apens dans un domaine vital d'environ 1,06 m^2 composé de bords de suintements (Orr, 1989). La cinématique de l'alimentation ressemble à celle d'autres Pléthodontidés, où l'ouverture béante de la bouche occasionne la montée de la mâchoire supérieure alors que la mâchoire inférieure demeure fixe. À la suite du contact du coussin lingual collant avec la proie, la tête de la salamandre s'avance brusquement vers l'avant et le coussin est rapidement rétracté alors que la bouche se ferme avec une force considérable (Larsen et Beneski, 1988).

Durant les mois hivernaux, l'activité alimentaire est réduite et le *D. ochrophaeus* va vers les zones de suintements et de refuges souterrains où les températures de l'eau souterraine demeurent relativement constantes durant tout l'hiver. À ce moment, les corps gras se sont développés à leur plein potentiel. L'espèce redevient habituellement active en mars, période où le vitellus des œufs a terminé de se développer (Orr, 1989). L'hibernation débute généralement en novembre dans les portions méridionales de l'aire de répartition. Au Québec, la période d'hibernation est probablement plus longue, débutant plus tôt en automne et se terminant plus tard au printemps. Cependant, on sait que les salamandres quittent leurs abris hivernaux à tout moment, lorsque les températures sont propices (Petranka, 1998).

L'accouplement et la ponte ont lieu à l'automne et au printemps dans l'État de New York, et probablement dans les populations canadiennes avoisinantes (Bishop, 1941). Les mâles cherchent et trouvent les femelles au moyen de la vue et de l'odorat (Uzendoski et Verrell, 1993; Evans et Forester, 1996). Lorsqu'un mâle trouve une femelle, il place son museau sur le dos de celle-ci. S'ensuit une parade nuptiale passablement élaborée, culminant par une « danse » avec mouvements latéraux de la queue qui est caractéristique de toutes les espèces de *Desmognathus* (Houck *et al.*, 1985; Mead et Verrell, 2002). À la suite de cette danse, le mâle dépose un spermatophore. Le couple en parade effectue ensuite un mouvement vers l'avant afin de positionner le cloaque de la femelle sur le spermatophore. La femelle ramasse la capsule de sperme au moyen de la lèvre cloacale; la capsule est habituellement enfermée dans le cloaque de la femelle pendant 2 ou 3 heures (Organ, 1961). La stimulation physique que provoque la présence de la capsule de sperme dans le cloaque de la femelle inhibe la réceptivité sexuelle de celle-ci aux autres mâles (Verrell, 1991). Chez la plupart des espèces de salamandres, les femelles peuvent emmagasiner du sperme viable dans leur épithèque pendant des mois, ou parfois même pendant des années (Houck et Schwenk, 1984).

Le mâle de cette espèce est limité dans sa capacité de se reproduire, contrairement à ce que l'on tient généralement pour acquis chez la plupart des organismes; à savoir que les mâles peuvent produire d'importantes quantités de sperme. Ce handicap a pour effet de limiter le nombre de saillies d'un mâle (Verrell, 1988). Lorsqu'ils ont le choix, les mâles choisissent des femelles de plus grande taille,

qui ont tendance à porter plus d'œufs que les femelles plus petites, ce qui leur donne la possibilité de féconder un plus grand nombre d'œufs par accouplement (Verrell, 1989). Il est courant que les mâles aient un comportement agressif envers d'autres mâles au cours de la saison des amours. Par ailleurs, ce comportement agressif semble être un important moyen de reconnaissance des sexes chez toutes les espèces du genre *Desmognathus* (Organ, 1961).

On croit que les femelles cherchent des sites de nidification bien avant de pondre leurs œufs et qu'elles retournent au même site de nidification d'année en année (Bider et Matte, 1996). Comparativement aux autres membres du complexe, le *D. ochrophaeus* semble être plus enclin à nicher sous la terre (Keen et Orr, 1980). La ponte des œufs se fait généralement dans des crevasses et des dépressions de boue sous des rondins et des souches qui sont enfoncés dans la boue ou dans des suintements et des ruisseaux de colline. Le nombre d'œufs par ponte est corrélé positivement avec la longueur du museau au cloaque et varie de 11 à 14 œufs dans l'État de New York (Bishop, 1941), de 8 à 24 œufs en Pennsylvanie (Hall, 1977) et, dans certains cas, peut aller jusqu'à 40 œufs par femelle (Verrell, 1989). D'ordinaire, les œufs sont déposés en un amas. L'enveloppe la plus externe de chacun des œufs est tirée et attachée à une tige commune de façon telle que la masse ressemble à une petite grappe de raisins. La masse est attachée à la face inférieure de l'objet qui sert de couvert pour le nid. L'ovule mature mesure de 2,5 à 3 mm de diamètre et les embryons bien développés sont d'un diamètre d'environ 4 mm (Bishop, 1941; Logier, 1952; Keen et Orr, 1980).

Les mâles ne fournissent pas de nourrissage de parade nuptiale, de sites de nidification ou de soins aux jeunes (Houck *et al.*, 1985). Les femelles, en revanche, semblent demeurer auprès de leurs œufs pendant tout le développement des embryons et durant l'éclosion. Elles ne semblent pas quitter les œufs pour rechercher de la nourriture, mais elles s'alimentent de petits organismes qui pénètrent la cavité du nid. Les femelles qui protègent les oeufs sont habituellement trouvées dans le nid, enroulées autour de la masse d'œufs, le menton déposé dessus, ou la tête enfoncée au centre de la masse (Organ, 1961). La plupart des femelles perdent du poids au cours de la couvaison : elles utilisent environ 16 p. 100 de leur bilan énergétique annuel (Fitzpatrick, 1973). La femelle en couvaison participe à la survie de ses œufs non seulement en les défendant des prédateurs, mais également en mangeant les œufs infectés. Cette intervention arrête la propagation d'infestations fongiques dans la couvée, augmente l'oxygénation, réduit la stratification vitelline des œufs au moyen d'une stimulation mécanique de ceux-ci et diminue la vitesse de dessiccation des œufs en réduisant la surface exposée de la masse d'œufs (Tilley, 1972; Forester, 1979; Forester, 1984; Orr, 1989). Les femelles distinguent leurs propres œufs, qu'elles vont préférentiellement couver, de ceux d'une autre femelle de la même espèce. (Masters et Forester, 1995).

On a découvert que l'éclosion s'effectue en mars, en septembre et en octobre dans l'État de New York (Bishop, 1941). La longueur totale des larves nouvellement écloses est 13 à 18 mm en moyenne (Petranka, 1998). Les larves ont des réserves

vitellines saillantes dans la région de l'abdomen, des branchies bien développées et une nageoire dorsale bien développée sur les faces dorsale et ventrale de la queue (Organ, 1961). Les branchies sont conservées de quelques jours à plusieurs semaines, ce qui semble surtout déterminé par la quantité d'humidité présente et, dans une certaine mesure, par la température. Néanmoins, la larve n'a pas à entrer dans l'eau pour survivre. Contrairement à de nombreuses espèces de salamandres, le développement larvaire requiert uniquement que le milieu soit mouillé et peut se faire sur des parois de rochers à proximité de suintements, de zones moussues ou vaseuses et qui sont toujours humides ou encore dans de l'eau de surface très peu profonde. Au cours de cette période, les larves se nourrissent de petits invertébrés. La période larvaire peut durer de seulement deux ou trois semaines jusqu'à huit mois (Keen et Orr, 1980). Lorsque les larves se transforment en juvéniles, elles ont une longueur totale d'environ 18 mm. Les larves qui bénéficient de températures chaudes et/ou de beaucoup de nourriture grandissent plus vite et se métamorphosent plus tôt que les larves qui connaissent des températures basses et se nourrissent peu (Bernardo, 1994; Beachy, 1995).

Les mâles atteignent habituellement la maturité sexuelle à la fin de la deuxième année ou au début de la troisième, lorsqu'ils atteignent une longueur du museau au cloaque d'au moins 30 mm (Bishop, 1941; Logier, 1952). Les femelles atteignent généralement la maturité sexuelle une année après les mâles, soit à trois ou à quatre ans, ou une fois qu'elles ont atteint une longueur du museau au cloaque de 30 à 34 mm (Organ, 1961; Petranka, 1998). Alors que les mâles atteignent la maturité sexuelle à une taille inférieure, ils deviennent plus grands que les femelles en vieillissant. On pourrait expliquer cette situation par le fait que chez les individus plus âgés, le taux d'augmentation du succès de reproduction en fonction de la taille est probablement plus important pour les mâles que pour les femelles (Bruce, 1993). Desroches et Rodrigue (2004) font mention d'une longévité moyenne de sept ans, bien que la limite supérieure puisse être 15 ans (Orr, 1989).

Prédateurs

Les adultes, les larves et les œufs de cette espèce peuvent être capturés par des serpents, des écrevisses, des petits mammifères et des oiseaux ainsi que par d'autres salamandres. La grande musaraigne (*Blarina brevicauda*), dont les terriers sont occupés par une grande diversité de salamandres (Brodie *et al.*, 1979), est un prédateur connu, à l'instar des ratons laveurs, des opossums et des mouffettes. Au nombre des prédateurs aviaires, on compte les Grives solitaires (*Catharus guttatus*), qui découvrent les salamandres lors de leur quête de nourriture diurne (Bishop, 1941; Forester, 1978; Brodie et Brodie, 1980; Hom, 1988; Orr, 1989; Whiteman et Wissinger, 1991). Les salamandres pourpres (*Gyrinophilus porphyriticus*), qui coexistent avec l'espèce, sont reconnues pour être des prédateurs courants du *D. ochrophaeus* (Formanowicz et Brodie, 1993; Uzendoski *et al.*, 1993; Hileman et Brodie, 1994).

Le *D. ochrophaeus*, comme d'autres espèces de son genre, ne produit pas de sécrétions cutanées nocives, une adaptation de protection contre les prédateurs qui semble efficace pour les salamandres de nombreux autres genres (Brodie, 1977). Le *D. ochrophaeus* est donc plus susceptible d'être victime d'une prédation que d'autres salamandres de la famille des Pléthodontidés. Dans certaines populations, l'espèce semble toutefois réduire la prédation par mimétisme d'espèces de salamandres désagréables au goût (Brodie et Howard, 1973).

L'autotomie (l'auto-amputation) de la queue, qui est provoquée par l'attaque d'un prédateur, semble aussi être une stratégie efficace contre les prédateurs. Lorsqu'elle est saisie par un prédateur, la queue amputée est animée de secousses musculaires, ce qui semble attirer l'attention du prédateur loin de la salamandre. Bien que la perte de la queue et sa régénération nécessitent de grandes dépenses énergétiques et réduisent l'efficacité de la reproduction de certaines salamandres de la famille des Pléthodontidés, cela ne semblent pas nuire à la parade nuptiale et au succès de fécondation des mâles (Orr, 1989). Pour se rendre moins visibles aux prédateurs, les individus peuvent également demeurer immobiles lorsqu'ils sont découverts (Dodd, 1990). En outre, ils ne réagissent pas aux signaux chimiques émis par des congénères blessés ou par des prédateurs comme les serpents, ce qui peut contribuer davantage à réduire le risque de prédation (Cupp, 1994; Luttershmidt *et al.*, 1994). Lorsqu'elles sont dérangées, ces salamandres tentent fréquemment de fuir en courant ou en effectuant de violentes contorsions latérales du corps et de la queue (Bishop, 1941) et, lorsqu'elles sont attaquées, elles peuvent mordre le prédateur (Formanowicz et Brodie, 1993).

Physiologie

Les salamandres de la famille des Pléthodontidés sont dépourvues de poumons; les échanges gazeux ayant lieu par respiration cutanée et buccale (Desroches et Rodrigue, 2004). En conséquence, la peau doit être humide et perméable pour que s'effectue l'échange gazeux, ce qui limite les Pléthodontidés aux microhabitats humides. Même dans les habitats terrestres qui sont humides, les Pléthodontidés perdent de l'eau lorsqu'ils sont hors des retraites ou des terriers (Feder, 1983). La vitesse de déshydratation dépend de la taille de l'individu, de l'humidité relative de l'air et de la température ambiante, la déshydratation étant plus rapide pour les individus de petite taille, sous des conditions d'humidité relative plus faible, de même que lorsque les températures sont élevées (Spotila, 1972).

La perte en eau pourrait limiter la quête de nourriture et la parade nuptiale aux nuits très humides, et toute activité en surface pourrait être abandonnée durant les périodes sèches. Par conséquent, la vie des Pléthodontidés peut consister en de longues périodes d'inactivité intérompues de brèves périodes d'activités, lorsque les conditions thermiques et hydriques sont appropriées. Des spécialisations importantes (métabolisme lent, grandes réserves d'énergie, extrême résistance à la famine) peuvent leur permettre de survivre pendant des périodes illimitées entre des épisodes d'alimentation imprévisibles (Feder, 1983; Feder et Londos, 1984). Le *D. ochrophaeus* est moins actif et ingère moins de proies lorsque la température de l'air est basse (de 0 °C à 5 °C), et il demeure dans un refuge souterrain lorsque la température quotidienne minimale de l'air est sous 0 °C (Keen,1979).

Déplacements et dispersion

Les déplacements du *D. ochrophaeus* au Canada sont mal connus. Cette espèce est capable de se disperser d'un bout à l'autre d'un territoire terrestre ou le long des voies d'eau, mais on ne croit pas qu'elle puisse le faire sur de longues distances. En revanche, cette espèce est la plus terrestre des salamandres sombres et, durant l'été, elle se disperse activement jusqu'à 75 m des eaux libres (Bishop, 1941; Organ, 1961). Dans les parois rocheuses de la Caroline du Nord, les individus se déplaçaient en moyenne de 40 à 45 cm entre des captures successives et semblaient avoir une capacité de dispersion limitée (Huheey et Brandon, 1973). En Ohio, le domaine vital moyen des individus était inférieur à 1 m^2, bien qu'au moins 25 p. 100 des individus soient retournés à leur point d'origine après avoir été déplacés de 30 m (Holomuzki, 1982). En Caroline du Nord, dans l'habitat optimal, des femelles se trouvaient aussi près qu'à 4 cm les unes des autres. L'activité de reproduction d'une femelle donnée tend à s'effectuer dans le même segment de 5 m de ruisseau d'une année à l'autre, ce qui permet de penser qu'il est possible que des femelles gravides quittent des habitats terrestres voisins pour retourner à un segment de ruisseau « préféré » ou « connu » durant la saison de reproduction (Forester, 1977). On comprend encore mal les particularités liées à l'établissement et à la défense du territoire par les adultes.

Chaque année, un grand nombre de salamandres maculées (*Ambystoma maculatum*) et de salamandres à points bleus (*Ambystoma laterale*) sont tuées par des véhicules dans l'est du Canada lorsqu'elles effectuent leurs déplacements sur d'assez longue distance (R. Alvo et J. Bonin, obs. pers.). Cependant, les très petits domaines vitaux observés aux États-Unis pour le *D. ochrophaeus*, portent à croire que très peu d'individus, voire aucun, sont tués sur les routes, et que les déplacements globaux doivent être passablement limités.

Relations interspécifiques

Le type d'habitat et la présence d'espèces de prédateurs de plus grande taille ont une incidence sur les déplacements et l'utilisation des ressources des communautés de salamandres de ruisseaux. Au Québec, le *Gyrinophilus porphyriticus* pourrait éventuellement influer sur la présence de *D. ochrophaeus* parce qu'il est de

plus grande taille et qu'il se nourrit de *D. ochrophaeus*. Aux endroits où le *D. fuscus* est présent, on sait que le *D. ochrophaeus* s'éloigne de l'eau de surface pour aller vers les substrats plus secs et moins recherchés (Krzysik, 1979). On a soulevé l'hypothèse selon laquelle la compétition interspécifique pourrait avoir été un facteur causal de l'évolution de la taille et du caractère terrestre au sein du genre *Desmognathus* (Krzysik, 1979).

La taille des populations de desmognathes varie selon l'abondance d'autres espèces de salamandres dans l'habitat, cela en raison de la compétition et de la prédation (Southerland, 1986; Roudebush et Taylor, 1987). C'est ce qu'indiquent l'absence du *D. ochrophaeus* dans les ruisseaux plus pérennes qui sont occupés par le *D. fuscus* au Québec (Bonin, 1993) ainsi que les résultats d'autres études écologiques sur les salamandres *Desmognathus* (Hairston, 1949, 1980).

Adaptabilité

Le *Desmognathus ochrophaeus* se distingue des autres espèces de *Desmognathus* par sa plus grande tolérance à la perte en eau qui lui permet de s'éloigner à de longues distances des sources d'eau pérennes (Houck et Bellis, 1972). Cela pourrait atténuer la pression de chasse sur les proies dans les habitats lotiques et réduire la compétition intraspécifique ou interspécifique. D'autres spécialisations clés, notamment un métabolisme lent, de grandes réserves énergétiques et la résistance à la famine, permettent au *D. ochrophaeus* de survivre de longues périodes sans se nourrir (Feder, 1983; Feder et Londos, 1984).

Les larves de *D. ochrophaeus* sont spécialement adaptées pour survivre dans des suintements très temporaires ou dans des zones qui contiennent seulement une petite quantité d'humidité de surface. Cette aptitude pourrait permettre au *D. ochrophaeus* d'éviter la prédation et la compétition des salamandres de ruisseaux de plus grande taille, lesquelles ont besoin de sources d'eau plus pérennes pour le développement larvaire.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Ce n'est que récemment que la présence du *Desmognathus ochrophaeus* au Canada a été confirmée, non pas parce que les sites canadiens étaient inconnus. Si elle n'a pas été signalée avant, c'est simplement parce qu'on ne soupçonnait pas sa présence, car on confond facilement l'espèce avec le *D. fuscus*. Cela est vrai pour les spécimens issus de Covey Hill et pour ceux issus de la gorge du Niagara, avant que leur identité ne soit confirmée génétiquement (Sharbel et Bonin, 1992; Markle et Green, 2005). Des activités de recherche considérables ont été entreprises pour cette espèce après que sa présence ait été constatée, surtout au Québec (Boutin, 2003, 2006; Jutras, 2003). On ne fait que commencer à étudier la population présente en Ontario.

Les relevés effectués jusqu'à maintenant avaient pour but de vérifier la présence de l'espèce, de recueillir des indices sur son habitat et de tenter de déterminer l'étendue potentielle de sa répartition (R. Tervo, comm. pers.).

Abondance

Il est difficile d'estimer la taille de la population canadienne. Étant donné que les suintements et les ruisseaux temporaires habités par ces salamandres n'apparaissent pas sur des cartes topographiques ou même sur des photographies aériennes, il est difficile de quantifier l'abondance du *D. ochrophaeus* sans effectuer un relevé de toute la région à pied. Au Québec, la majeure partie de l'habitat appartient à plusieurs propriétaires de terres privées, ce qui complique la tenue d'études sur le terrain. Il est également difficile d'effectuer des estimations démographiques en Ontario, car la population occupe une section très escarpée et périlleuse de la gorge du Niagara.

À Covey Hill, au début des années 1990, environ 120 individus de l'espèce *D. ochrophaeus* et environ 12 hybrides (*D. ochrophaeus* x *D. fuscus*) ont été découverts dans cinq ruisseaux temporaires et deux suintements. En juillet 2003, un relevé sur les salamandres de ruisseaux a été mené dans trois secteurs de Covey Hill dans le cadre d'un projet conjoint entre l'Université de Montréal, le gouvernement du Québec et des sociétés non gouvernementales (Boutin, 2003). L'étude visait à recueillir de l'information sur la répartition et l'abondance des quatre espèces de salamandres de ruisseaux du Québec et à déterminer la présence et la fréquence d'hybrides de *D. ochrophaeus* et de *D. fuscus*. Alors que les abondances demeurent inconnues, on a récemment recensé 97 salamandres de l'espèce *D. ochrophaeus* dans la région de Covey Hill sur une période de cinq mois au cours de laquelle 36 jours ont été consacrés à l'échantillonnage (Boutin, 2006).

Au Québec, les densités de salamandres ont été mesurées dans trois ruisseaux temporaires. Les densités (en excluant les hybrides) variaient de 0,67 à 1,19 individu par mètre de ruisseau; les hybrides représentant moins de 10 p. 100 du total (Bonin, 1993; Sharbel *et al.*, 1995). Seulement une portion des salamandres présentes dans le milieu sont toutefois trouvées au cours des relevés puisque des individus peuvent être cachés sous la terre ou dans des crevasses inaccessibles. Des études par capture-recapture et/ou des méthodes de relevé plus exhaustives (et sans doute nuisibles) seraient nécessaires pour déterminer la densité réelle. Les densités observées sont toutefois comparables aux estimations de Orr (1989) pour l'Ohio, soit de 0,96 à 1,20 individu/m^2, et de celles de Hall (1977) pour la Pennsylvanie, soit de 0,62 à 1,07 individu/m^2. En revanche, en Caroline du Nord, les densités de population de cette espèce dans des habitats propices constitués de parois de rochers sont connues pour être aussi élevées que 25 individus/m^2 (Huheey et Brandon, 1973).

Dans le seul ruisseau cascadant de la gorge du Niagara occupé par l'espèce, un total de 22 individus ont jusqu'ici été identifiés par une analyse moléculaire. Pour déterminer l'abondance réelle de cette population, il serait nécessaire d'effectuer des études par capture-recapture et d'employer des méthodes de relevé potentiellement

nuisibles. Des œufs et des juvéniles ont été localisés au site, ce qui témoigne d'un succès de reproduction à cet endroit (R. Tervo, comm. pers.).

Fluctuations et tendances

Il est impossible de préciser des tendances pour les populations, car on dispose de trop peu de données pour faire une estimation.

Effet d'une immigration de source externe

L'aire de répartition du *D. ochrophaeus* dans le Canada traverse tout juste la frontière. Tandis que la répartition est vaste et continue aux États-Unis, les deux populations canadiennes sont isolées des populations des États-Unis par des barrières physiques et la distance. La population connue située lela plus près de Covey Hill se trouve à plus de 90 km au sud; la population la plus près du site de Niagara se trouve de l'autre côté de la rivière Niagara et à quelques 22 km. En raison des distances et des barrières que les individus devraient surmonter pour atteindre le Canada, il est fort improbable qu'un flux génétique ait lieu , et le potentiel d'immigration naturelle est nulle. Par conséquent, en cas de déclin ou de disparition du pays, il existe aucune possibilité d'une immigration de source externe en ce qui concerne les populations canadiennes.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Les deux populations canadiennes de *D. ochrophaeus*, de même que les populations situées ailleurs dans le monde, font sans doute face à des facteurs limitatifs et à des menaces similaires. Les activités humaines qui ont le pouvoir de modifier l'habitat de cette espèce, en particulier les activités qui peuvent toucher à la qualité ou à la température des eaux de surface et souterraines, ou à la quantité de ces dernières, ou encore détériorer l'habitat forestier, sont sans doute nuisibles à la survie de ces populations. Les principaux facteurs qui limitent cette espèce, en ordre décroissant d'importance, sont ceux qui portent atteinte aux réserves d'eau souterraine, aux caractéristiques du microhabitat et aux déplacements. En outre, étant donné que les deux populations canadiennes ont des aires de répartition minuscules, elles sont très vulnérables aux événements environnementaux stochastiques.

Au Québec et en Ontario, les réserves d'eau souterraines alimentent les suintements et les sources qui sont habités par le *D. ochrophaeus* et sont indispensables pour fournir l'habitat de couvaison, d'alimentation et d'hivernage. À Covey Hill, la nature du rocher et la présence d'une grande tourbière au sommet du mont servent d'importants réservoirs qui alimentent la nappe phréatique (Barrington *et al.*, 1993). Le puisement de l'eau pour les ensembles résidentiels ou encore pour les campings, les centres de villégiature, les parcours de golf et les grandes industries diminuerait la quantité d'eau disponible pour maintenir l'habitat de la salamandre, et aurait sans doute des répercussions nuisibles (Barrington *et al.*, 1993; Jutras, 2003; Desroches et Rodrigue, 2004). Des projets d'exploitation de l'eau souterraine à des fins

commerciales et industrielles sont régulièrement proposés. Un projet de pompage et d'exploitation de l'eau de source dans la région québécoise de Franklin, à proximité de Covey Hill a récemment été proposé, mais la proposition a été retirée à la suite d'une opposition de la collectivité locale (Bonin, 2001). La situation pourrait s'aggraver puisque les lois actuelles ne permettent pas de protéger l'habitat naturel des effets de telles exploitations. La situation se complique davantage puisque l'eau souterraine traverse la frontière et est partagée avec les États-Unis. La quantité d'eau souterraine qui est actuellement utilisée dans la région de Covey Hill par les résidences agricoles et privées ne menace pas de modifier les niveaux phréatiques (Alvo et Bonin, 2003). L'aire de camping et les vergers avoisinants utilisent probablement une quantité d'eau considérable, mais ils sont heureusement situés à une altitude inférieure à celle de l'endroit où se trouvent les salamandres. Par contre, un aménagement additionnel sur la partie supérieure du mont ou une destruction de la tourbière modifieraient probablement les niveaux phréatiques. Même l'utilisation de l'eau à des fins résidentielles est modérée, une importante modification, comme un terrain de golf, pourrait avoir un impact notable (Alvo et Bonin, 2003).

La population du Niagara fait face à une situation similaire : les niveaux phréatiques actuels sont adéquats pour assurer la survie de la salamandre, mais une modification majeure additionnelle sur les terres adjacentes risquerait de modifier le cycle hydrologique. De tels changements pourraient augmenter ou diminuer les débits de pointe et les volumes évacués émanant des zones du haut plateau. Toute modification du débit d'eau est susceptible d'avoir des répercussions nuisibles sur la population du Niagara.

Les deux populations risquent également d'être contaminées par des eaux de ruissellement polluées. À Covey Hill, la population se trouve à plus grande altitude que la plupart des terres agricoles et des lotissements, ce qui peut prévenir, dans une certaine mesure, la contamination. Les terres agricoles et les parcours de golf adjacents ont le potentiel de contaminer les sources d'eau souterraine avec de fortes quantités de pesticides et d'engrais. Sur le site du Niagara, le ruissellement en provenance des zones industrielle et urbaine est plus susceptible de se rendre dans le cours d'eau de la gorge. Cela constitue une menace potentielle sérieuse pour la population du Niagara, puisque l'eau pourrait être contaminée par divers produits chimiques, métaux lourds, huile et autres polluants à la suite d'un orage. Kucken *et al.* (1994) ont découvert que l'acidification et la contamination des ruisseaux par les métaux entraînaient une diminution de 50 p. 100 des populations de *D. ochrophaeus* comparativement à celles présentes dans les sites témoins. Orser et Shure (1972) ont découvert que les populations de salamandres *D. fuscus*, étroitement apparentées, étaient touchées de manière significative par le ruissellement et l'érosion du sol causés par l'urbanisation dans les ruisseaux de source situés près d'Atlanta, en Géorgie. Également en Ontario, les teneurs en MDT (matières dissoutes totales) pourraient être un facteur limitatif pour le *D. ochrophaeus* puisque les individus se trouvent seulement dans une zone de suintements caractérisée par une teneur très élevée en MDT et une forte conductivité. Les autres zones de ruisseaux et de suintements de la gorge se caractérisent par des valeurs en MDT et en conductivité beaucoup plus faibles (R. Tervo, données inédites).

Le déboisement à des fins agricole ou urbaine pourrait aussi avoir d'importantes répercussions sur les populations de *D. ochrophaeus*. Les forêts tiennent lieu d'importants réservoir d'eau et, lorsqu'elles sont décimées, leur absence peut entraîner des fluctuations plus importantes dans le débit d'eau des ruisseaux avoisinants (Bormann et Likens, 1979; Likens, 1985). L'exploitation forestière peut modifier les propriétés physico-chimiques de l'eau (Martin *et al.*, 1984; Likens, 1985). Dans une étude effectuée dans l'ouest de l'Oregon et portant sur l'occurrence et l'abondance de quatre espèces d'amphibiens aquatiques présentes dans des ruisseaux de forêts inexploitées et dans des ruisseaux de forêts exploitées de 14 à 40 ans auparavant, la richesse, la densité et la biomasse d'espèces étaient plus élevées dans les ruisseaux de forêts inexploitées (Corn et Bury, 1989). Une autre étude portant sur les effets de la coupe à blanc menée par Knapp *et al.* (2003) a permis de découvrir que les sites, dans lesquels un certain couvert forestier avait été éliminé, contenaient nettement moins de salamandres que le site témoin, non exploité. Cette étude a aussi permis de découvrir que les femelles gravides de l'espèce *D. ochrophaeus* avaient un poids inférieur dans les sites exploités. Cette observation pourrait être significative, car le poids corporel est directement corrélé avec le nombre d'œufs produits, et un plus petit poids pourrait dénoter un état physiologique moindre chez ces femelles. Le déboisement peut mener à de l'érosion, à une plus grande sédimentation dans les ruisseaux, à une modification de l'intensité lumineuse et à une modification ou à une perte d'habitat. De tels changements sont susceptibles d'avoir une incidence sur les ruisseaux temporaires qui forment le principal habitat de cette espèce et qui ne sont pas protégés des pratiques d'exploitation forestière (Alvo et Bonin, 2003; Jutras, 2003; Knapp *et al.*, 2003).
La sédimentation qui survient dans les ruisseaux à la suite de l'exploitation de la forêt peut bloquer les cavités d'hivernage et de nidification de cette espèce (Alvo et Bonin, 2003). Les caractéristiques du microhabitat qui sont importantes pour les salamandres de la famille des Pléthodontidés sont les terriers, les objets de couverture, le type de substrat et le type de végétation (Southerland, 1986). Une modification de ces caractéristiques naturelles par la construction d'habitations, par l'agriculture ou par d'autres pratiques par les humains peut limiter la taille des populations. Une production diminuée de litière de feuilles et une hausse de la température, en raison d'une plus grande exposition solaire, peuvent mener à des conditions plus sèches dans le cadre desquelles les salamandres sont moins efficaces dans leur quête de nourriture.
La quantité de proies invertébrées peut également diminuer. Même si le déboisement constitue sans doute une plus grande menace pour la population du Québec que pour celle de l'Ontario, tout enlèvement d'arbres à proximité de la population du Niagara est aussi susceptible de lui nuire.

Les déplacements des individus sont importants pour les relations interspécifiques et pour maintenir la dynamique des métapopulations. Bien qu'on en sache peu sur les déplacements de cette espèce, les barrières du paysage (p ex. les routes, les champs cultivés, les zones déboisées) peuvent compromettre la population en créant davantage de fragmentation. Dans l'aire de répartition canadienne, l'étendue dans laquelle cette espèce se déplace à différents moments de l'année devrait être étudiée, étant donné que les déplacements semblent varier considérablement d'un contexte à un autre.

L'utilisation de véhicules tout-terrain, la récolte et les activités récréatives des humains dans l'habitat de la salamandre ou à proximité pourraient constituer des menaces (Jutras, 2003). Dans les habitats de ruisseaux plus pérennes, l'introduction de poissons prédateurs pourrait avoir un effet sur les populations de salamandres (Bonin, 2001; Jutras, 2003). Même si le *D. ochrophaeus* et le *D. fuscus* n'ont été trouvés ensemble que dans deux sites dans la gorge du Niagara, la destruction de l'habitat et les modifications dans l'écoulement souterrain ont déjà créé un habitat inadéquat dans des zones de la gorge qui se trouvent entre les sites. Par ailleurs, puisque la population du Niagara ne se trouve que dans un seul réseau de cascades, elle est plus vulnérable aux catastrophes naturelles. Les éboulis et les coulées de boue surviennent fréquemment dans la gorge du Niagara (R. Tervo, comm. pers.) et ont le potentiel de détruire l'habitat de suintements essentiels à cette population. La répartition au Québec et celle en Ontario sont tellement limitées que toute autre dégradation de l'habitat ou perte de celui-ci pourrait compromettre la survie à long terme de cette salamandre au Canada.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

L'espèce n'a aucune valeur économique directe et a peu d'importance culturelle aux yeux des collectivités autochtones. Toutefois, elle revêt une valeur intrinsèque en tant qu'élément du patrimoine naturel du Canada, en plus de susciter l'intérêt des herpétologistes et des naturalistes. Comme les populations canadiennes sont isolées des populations avoisinantes et comme elles occupent la limite septentrionale de l'aire de répartition, elles pourraient posséder des traits particuliers, absents des populations américaines. En raison de ses mœurs discrètes et de son activité nocturne, il est fort probable que l'espèce passe généralement inaperçue, sauf pour les quelques personnes participant à des activités de recherche et de suivi.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Cette espèce n'est pas encore désignée au Québec. Elle est actuellement inscrite à une liste d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Gouvernement du Québec, 2006). L'espèce est, en revanche, protégée par la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q. chap. C-61.1), qui en interdit l'achat, la vente ou la garde en captivité. Des moyens de protection des salamandres de ruisseaux, y compris le *D. ochrophaeus*, ont été élaborés dans un cadre de travail portant sur les interventions forestières effectuées dans les forêts publiques. Ces moyens seront bientôt mis en œuvre aux endroits où se trouvent des salamandres. Cette disposition pourrait avoir un effet sur les terres privées dans la mesure où elle aura un effet sur les habitats voisins et l'eau souterraine. En outre, l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q, chapitre Q-2) vise la protection contre la dégradation non réglementée de la qualité de l'environnement. Quiconque s'engage dans des activités de construction ou des activités industrielles qui ont une incidence négative sur une rivière, un lac, un étang, un marais ou une tourbière doit d'abord obtenir un certificat d'autorisation du ministre.

En Ontario, en raison de la récente découverte de l'espèce dans la province, le *D. ochrophaeus* n'apparaît pas sur la liste des espèces en péril en Ontario (voir le site : http://www.mnr.gov.on.ca/mrn/especesenperil/status_list.html). On étudie actuellement la possibilité de l'y inscrire.

À l'échelon fédéral, la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent de *D. ochrophaeus* à Covey Hill, au Québec, est protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), et est inscrite à l'annexe 1 en tant qu'espèce « menacée ». Auparavant, le *D. ochrophaeus* était désigné en tant qu'espèce « préoccupante » (1998) par le COSEPAC, désignation fondée sur le rapport de situation préparé par Alvo et Bonin (1998). En 2001, le statut de l'espèce a été réévalué au moyen de critères quantitatifs du COSEPAC. En conséquence, le *D. ochrophaeus* avait été désigné « menacé » (D2) en raison de son aire de répartition très limitée au Canada, de l'isolement de ses populations et de sa vulnérabilité à la modification de l'habitat.

Aux États-Unis, l'aire de répartition du *Desmognathus ochrophaeus* est vaste et continue (Conant et Collins, 1998). L'espèce est classée N5, ce qui signifie que l'espèce est en sécurité à l'échelle du pays.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

***Desmognathus ochrophaeus* (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent)**
Salamandre sombre des montagnes — Allegheny Mountain Dusky Salamander
Répartition au Canada : Québec

Information sur la répartition	
• *Superficie de la zone d'occurrence (km²) au Canada* La zone d'occurrence est déterminée en dessinant un polygone autour de tous les lieux d'occurrence connus. Déterminée par Joel Bonin.	< 50 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?*	Inconnu
• *Superficie de la zone d'occupation (km²)* La superficie de la zone d'occupation a été estimée et elle comprend tous les ruisseaux ou les suintements ainsi que les sites terrestres adjacents se trouvant dans la zone d'occurrence où des salamandres ont été trouvées.	< 10 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?*	Inconnu
• *Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés.*	Un
• *Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Aucune
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	Aucune
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).* Le mâle atteint la maturité sexuelle entre l'âge de 2 et 3 ans, et la femelle, entre l'âge de 3 et 4 ans.	Environ 4 ans
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).* Selon les relevés sur l'abondance effectués jusqu'à présent.	Inconnu, probablement < 1 000
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.*	Inconnu
• *S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?*	Inconnu, mais possible.
• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	Oui
• *Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Aucune
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune. Covey Hill (Québec) : probablement < 1 000	

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats) • Changements dans la qualité ou l'abondance de l'eau de surface ou souterraine; • Déboisement à des fins agricoles ou de développement urbain qui endommage ou détruit l'habitat terrestre en forêt, ce qui accroît l'envasement, et la modification des régimes hydrologiques; • Contamination de l'eau de surface ou souterraine; • Événements environnementaux stochastiques en raison de la petite taille des populations; • Collecte d'individus; • Barrières physiques, telles que des routes et des champs cultivés, compromettent les déplacements de l'espèce; • Utilisation de véhicules tout-terrain.	
Effet d'une immigration de source externe	
• *Statut ou situation des populations de l'extérieur?* **États-Unis :** Le *Desmognathus ochrophaeus* aux États-Unis se trouve dans une aire de répartition vaste et continue et il est considéré comme une espèce commune sur laquelle ne pèse aucune menace importante. L'espèce est classée N5 aux États-Unis, ce qui signifie qu'elle est en sécurité (*secure*) à l'échelle nationale. Elle est en sécurité (*secure*) dans 7 États, y compris l'État de New York.	
• *Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?* La population de Covey Hill est située à > 90 km de la population américaine la plus près.	Non
• *Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?* Les popuations aux États-Unis se trouvent dans des habitats et des climats semblables à ceux au Canada.	Oui, très possible
• *Y a-t-il suffisamment d'habitats disponibles au Canada pour les individus immigrants?* L'aire de répartition au Canada est très limitée, et les habitats convenables sont déjà occupés par l'espèce.	Non
• *La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?*	Non
Analyse quantitative	Sans objet
Statut existant COSEPAC : Menacée (2001, 2007)	

Statut et justification de la désignation

Statut : Menacée	**Code alphanumérique :** D2

Justification de la désignation :
Il s'agit d'une espèce discrète et de petite taille, dont les larves sont aquatiques, présente dans des ruisseaux, des cascades, des sources ou des eaux d'infiltration qui se trouvent dans un milieu forestier où la couverture est abondante, et ce, sous forme de crevasses entre les pierres, de litière ou de billes de bois. L'espèce a une très petite aire de répartition qui s'étend sur moins de 100 km^2 dans la province faunique des Grands Lacs et du Saint-Laurent, dans une seule localité à l'extrême nord des Adirondacks. Dans cet emplacement, les salamandres occupent quelque huit ou dix cours d'eau ou sources d'eaux d'infiltration dont la zone d'occupation totale couvre moins de 10 km^2. Une seule source d'eau est à l'origine de tous ces cours d'eau. L'emplacement est isolé de toute autre population de la même espèce, la plus près se trouvant à environ 90 km, dans l'État de New York. La très petite aire de répartition de l'espèce la rend très vulnérable aux évènements stochastiques, et l'espèce pourrait facilement devenir en voie de disparition si d'importants changements survenaient dans son habitat. Les principales menaces pesant sur l'espèce dans la province faunique des Grands Lacs et du Saint-Laurent incluent tout ce qui pourrait toucher la nappe phréatique et assécher les eaux d'infiltration et les sources dans son habitat ou dégrader le ruissellement d'eau souterraine ou la qualité de celle-ci, ou encore diminuer les réserves d'eau souterraine. L'exploitation forestière exercée au site de l'unique source d'eau pourrait détruire l'habitat terrestre en augmentant l'envasement dans les cours d'eau et en modifiant les régimes hydrologiques.

Applicabilité des critères

Critère A (Population globale en déclin) : Données insuffisantes.

Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : L'aire de répartition canadienne est très petite, mais on ne dispose pas de suffisamment de données pour déterminer s'il y a un déclin.

Critère C (Petite population globale et déclin) : Le nombre d'individus au Canada est probablement inférieur à 1 000 adultes, mais on ne dispose pas de suffisamment de données pour déterminer s'il y a un déclin.

Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : L'aire de répartition de cette espèce est très limitée. Le seul site est très vulnérable à toute modification de la qualité de l'eau ou de la quantité d'eau disponible. L'espèce pourrait donc très rapidement devenir en voie de disparition.

Critère E (Analyse quantitative) : Sans objet.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

***Desmognathus ochrophaeus* (population carolinienne)**
Salamandre sombre des montagnes — Allegheny Mountain Dusky Salamander
Répartition au Canada : Ontario

Information sur la répartition	
• *Superficie de la zone d'occurrence (km²) au Canada* La zone d'occurrence est déterminée par le MRNO.	0,0053 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?*	Inconnu
• *Superficie de la zone d'occupation (km²)* La superficie de la zone d'occupation a été estimée et elle comprend tous les ruisseaux ou les suintements ainsi que les sites terrestres adjacents se trouvant dans la zone d'occurrence où des salamandres ont été trouvées.	0,0053 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?*	Inconnu
• *Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés.*	Un
• *Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Aucune
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	Aucune
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).* Le mâle atteint la maturité sexuelle entre l'âge de 2 et 3 ans, et la femelle, entre l'âge de 3 et 4 ans.	Environ 4 ans
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).* Selon les relevés sur l'abondance effectués jusqu'à présent. Un total de 22 individus ont été identifiés.	< 100
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.*	Inconnu
• *S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?*	Inconnu, mais possible.
• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	Oui
• *Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Aucune
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune. Gorge du Niagara (Ontario) : < 100	

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats) • Changements dans la qualité ou l'abondance de l'eau de surface ou souterraine; • Déboisement à des fins agricoles ou de développement urbain qui endommage ou détruit l'habitat terrestre en forêt, ce qui accroît l'envasement, et la modification des régimes hydrologiques; • Contamination de l'eau de surface ou souterraine; • Événements environnementaux stochastiques en raison de la petite taille des populations; • Collecte d'individus; • Activités récréatives des humains près de l'habitat de la salamandre ou à l'intérieur de celui-ci.	
Effet d'une immigration de source externe	
• *Statut ou situation des populations de l'extérieur?* **États-Unis :** Le *Desmognathus ochrophaeus* aux États-Unis se trouve dans une aire de répartition vaste et continue et il est considéré comme une espèce commune sur laquelle ne pèse aucune menace importante. L'espèce est classée N5 aux États-Unis, ce qui signifie qu'elle est en sécurité (*secure*) à l'échelle nationale. Elle est en sécurité (*secure*) dans 7 États, y compris l'État de New York.	
• *Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?* La population est isolée par la vaste Rivière Niagara, laquelle a un débit rapide, et elle est située à 22 km de la population américaine la plus près.	Non
• *Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?* Les popuations aux États-Unis se trouvent dans des habitats et des climats semblables à ceux au Canada.	Oui, très possible
• *Y a-t-il suffisamment d'habitats disponibles au Canada pour les individus immigrants?* L'aire de répartition est très limitée, et les habitats convenables sont déjà occupés par l'espèce.	Non
• *La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?*	Non
Analyse quantitative	Sans objet
Statut existant **COSEPAC : En voie de disparition(2007).**	

Statut et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
En voie de disparition	**D1**

Justification de la désignation :
Il s'agit d'une espèce discrète et de petite taille, dont les larves sont aquatiques, présente dans des ruisseaux, des cascades, des sources ou des eaux d'infiltration qui se trouvent dans un milieu forestier où la couverture est abondante, et ce, sous forme de crevasses entre les pierres, de litière ou de billes de bois. L'aire de répartition entière de l'espèce dans la province faunique carolinienne consiste en un seul cours d'eau en cascades dans la gorge du Niagara, lequel s'étend sur moins de 0,005 km^2 approximativement. L'emplacement est isolé de toute autre population de la même espèce, la plus près se trouvant à environ 22 km, dans l'État de New York. Les relevés jusqu'ici ont permis de situer et d'identifier quelque 22 individus et d'établir une population adulte totalisant probablement un peu moins de 100 individus. La très petite aire de répartition de l'espèce la rend très vulnérable aux évènements stochastiques, et l'espèce risque même de disparaître facilement et rapidement du pays si un changement survenait dans son habitat. Les principales menaces qui pèsent sur l'espèce dans la province faunique carolinienne incluent toute activité qui pourrait toucher la nappe phréatique et assécher la source qui nourrit son habitat, dégrader le ruissellement d'eau souterraine et la qualité de celle-ci ou encore diminuer les réserves d'eau souterraine.

Applicabilité des critères

Critère A (Population globale en déclin) : Données insuffisantes.

Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : L'aire de répartition canadienne est minuscule, mais on ne dispose pas de suffisamment de données pour déterminer s'il y a un déclin.

Critère C (Petite population globale et déclin) : Le nombre d'individus au Canada est probablement inférieur à 100 adultes, mais on ne dispose pas de suffisamment de données pour déterminer s'il y a un déclin.

Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) **:** La taille de la population de l'espèce est probablement inférieure à 100 individus se trouvant dans un seul emplacement très limité qui est très vulnérable à toute modification de la qualité de l'eau ou de la quantité d'eau disponible. L'espèce pourrait donc très rapidement disparaître du pays.

Critère E (Analyse quantitative) : Sans objet.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier David Green pour ses observations utiles lors de la rédaction du présent rapport. Nous remercions également Anne Yagi, Rob Tervo et Devin Mills qui sont responsables de la capture de salamandres dans la gorge du Niagara et qui ont soupçonné qu'elles n'étaient pas des *D. fuscus*. Nous tenons également à remercier Wayne Weller, Michele Steigerwald et Ross MacCulloch d'avoir recueilli les données ayant permis de corriger l'erreur d'identification de 1989 du spécimen conservé au Musée royal de l'Ontario afin qu'il soit identifié en tant que *D. ochrophaeus* et d'avoir confirmé l'identité du spécimen type conservé au Musée canadien de la nature en tant que *D. fuscus*. Les commentaires de Jacques Jutras, Donald McAlpine, Don Rivard, Pat Gregory, Daniel Banville, Allen Woodliffe, Peter Davis, Mike Oldham, Elsa Gagnon, Ron Brooks, S. Hecnar, Cindy Paszkowski, Ron Russell, Scott Gillingwater et Wayne Weller sur la révision d'une version antérieure du présent rapport ont été grandement appréciés.

Le financement pour la préparation du présent rapport de situation a été fourni par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

EXPERTS CONTACTÉS

Achuff, Peter. Biologiste responsable de l'évaluation des espèces, Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada, Waterton Park (Alberta).

Bonin, Joel. Directeur de la conservation, Nature Conservancy of Canada, Montréal (Québec).

Branchaud, Alain. Biologiste responsable du rétablissement des espèces en péril, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Montréal (Québec).

Breisch, Alvin. Nongame Species Unit Biologist, NYSDEC (New York State Department of Environmental Conservation), Albany (État de New York) États-Unis.

Goulet, Gloria. Coordonnatrice des connaissances traditionnelles autochtones pour le Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).

Green, David. Professeur (président de l'équipe nationale de rétablissement de la salamandre sombre des montagnes, Musée Redpath, Université McGill, Montréal (Québec).

Jutras, Jacques. Biologiste des espèces sauvages, Coordonnateur herpétofaune, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) (Québec).

Lickers, Henry. Mohawk Council of Akwesasne, Bureau de l'environnement, Cornwall (Ontario).

Oldham, Mike. Botaniste et herpétologiste, Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, ministère des Richesses naturelles, Peterborough (Ontario).

Picard, Karine. Biologiste, Direction de la conservation de l'environnement, Environnement Canada, Sainte Foy (Québec).

Ritchie, Robert. Naturaliste responsable des parcs, Niagara Parks, Niagara Falls (Ontario).

Tervo, Rob. Biologiste stagiaire, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, bureau de la région de Niagara, Niagara (Ontario).

Tuininga, Ken. Agent de protection de l'environnement, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Downsview (Ontario).

Weller, Wayne. Spécialiste principal responsable de l'environnement, Ontario Power Generation Inc., Niagara-on-the-Lake (Ontario).

Yagi, Anne. Biologiste responsable de la gestion, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, bureaux de la région de Niagara, Niagara (Ontario).

SOURCES D'INFORMATION

Achuff, P. 2006. Comm. pers. Biologiste responsable de l'évaluation des espèces, Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada, Waterton Park (Alberta). Correspondance par courriel. Mai 2006.

Alvo, R., et J. Bonin. 1998. Status Report on the Mountain Dusky salamander, *Desmognathus ochrophaeus* in Canada, Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Environnement Canada, Ottawa.

Alvo, R., et J. Bonin. 2003. Rapport sur la situation de la salamandre sombre des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus*) au Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, 32 p.

Anderson, J.A., et S.G. Tilley. 2003. Systematics of the *Desmognathus ochrophaeus* complex in the Cumberland Plateau of Tennessee, *Herpetological Monographs* 17:75-110.

Barrington, S., H. Philion et J. Bonin. 1993. An evaluation of the water reserve potentials: the ecological region of the Covey Hill "Gulf", rapport pour The Nature Conservancy of Canada, 44 p. + annexes, Ste Anne de Bellevue (Québec).

Beachy, K.B. 1995. Effects of larval growth history on metamorphosis in a stream-dwelling salamander (*Desmognathus ochrophaeus*), *Journal of Herpetology* 29:375-382.

Bernardo, J. 1994. Experimental analysis of allocation in two divergent, natural salamander populations, *American Naturalist* 143:14-38.

Bider, J.R., et S. Matte. 1996. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec, Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent et le ministère de l'Environnement et de la Faune, direction de la faune et des habitats : Québec (Québec).

Bishop, S.C. 1941. The salamanders of New York, New York State Museum Bulletin 324:329-359.

Bonin, J. 2001. Update on the status of *Desmognathus ochrophaeus* extract from the original document Stratégie de rétablissement des salamandres des ruisseaux du complexe appalachien : *Gyrinophilus porphyriticus*, *Desmognathus ochrophaeus* et *Desmognathus fuscus*, Direction du développement de la faune, Société de la faune et des parcs du Québec.

Bonin, J. 1994. Climatic and landscape changes versus population decline and conservation: the Chorus Frog and the Mountain Dusky Salamander in Québec, *in* W.B. Preston (éd.), Proceedings from the Fourth Annual Meeting of the Task Force on Declining Amphibian Populations in Canada (DAPCAN IV), Winnipeg (Manitoba), du 1 au 3 octobre 1994 (p. 70-74).

Bonin, J. 1993. Protection des salamandres du piémont des Adirondacks, rapport pour The Nature Conservancy of Canada, avril 1993, 12 p.

Bonin, J. 1989. Statut des espèces de salamandres des ruisseaux dans le comté de Huntingdon, Québec, rapport final présenté à la Direction générale de la ressource faunique, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 39 p.

Bonnett, R.M., et P.T. Chippindale. 2004. Speciation, phylogeography and evolution of life history and morphology in plethodontid salamanders of the *Eurycea multiplicata* complex, *Molecular Ecology* 13:1189-1203.

Bormann, F.H., et G.E. Likens. 1979. Pattern and process in a forested ecosystem, Springer-Verlag, New York, 253 p.

Boutin, A. 2006. Caractérisation se l'habitat d'une communauté de salamandres de ruisseux comportant des hybrides, thèse de maîtrise en sciences, Département de Science Biologiques, Université de Montréal (Québec).

Boutin, A. 2003. Rapport préliminaire à l'élaboration d'un projet de maîtrise sure la caractérisation de l'habitat et la génétique des populations de la salamandre sombres des montagnes (*Desmognathus ochrophaeus*) et des espèces apparentés du genre *Desmognathus*, rapport pour L'équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux, septembre 2003, 9 p.

Breisch, A. 2005. Comm. pers. Nongame Species Unit Biologist, NYSDEC (New York State Department of Environmental Conservation), Albany (État de New York) ÉTATS-UNIS. Correspondance par courriel. Octobre 2005.

Brodie, E.D. Jr, et E.D. Brodie, III. 1980. Differential avoidance of mimetic salamander by free-ranging birds, *Science* 208:181-182.

Brodie, E.D. Jr, R.T. Nowak et W.R. Harvey. 1979. The effectiveness of antipredator secretions and behaviour of selected salamanders against shrews, *Copeia* 1979:270-274.

Brodie, E.D. 1977. Salamander antipredator postures, *Copeia* 3:523-535.

Brodie, E.D. Jr, et R.R. Howard. 1973. Experimental study of Batesian mimicry in the salamanders *Plethodon jordani* and *Desmognathus ochrophaeus*, *American Midland Naturalist* 90:38-46.

Bruce, R.C. 1993. Sexual size dimorphism in Desmognathine salamanders, *Copeia* 1993:313-318.

Conant, R., et J.T. Collins. 1998. Field Guide to Reptiles and Amphibians of Eastern and Central North America, Houghton Mifflin Co., Boston, 447-448, 454-456 p.

Corn, P.S., et R.B. Bury. 1989. Logging in western Oregon: responses of headwater habitats and stream amphibians, *Forest Ecology and Management* 29:39-57.

Cupp, P.V. 1994. Salamanders avoid chemical cues from predators, *Animal Behaviour* 48:232-235.

Desroches, J.F., et D. Rodrigue. 2004. Amphibiens et Reptiles du Québec et des Maritimes, Éditions Michel Quintin, 288 p.

Dodd, C.K. 1990. The influence of temperature and body size on duration of immobility in salamanders of the genus *Desmognathus*, *Amphibia-Reptilia* 11:401-410.

Evans, A.L., et D.C. Forester. 1996. Conspecific recognition by *Desmognathus ochrophaeus* using substrate-borne odor cues, *Journal of Herpetology* 30:447-451.

Feder, M.E., et P.L. Londos. 1984. Hydric constraints upon foraging in a terrestrial salamander, *Desmognathus ochrophaeus* (*Amphibia: Plethodontidae*), *Oecologia* 64:413-418.

Feder, M.E. 1983. Integrating the ecology and physiology of plethodontid salamanders, *Herpetologica* 39:291-310.

Fitzpatrick, L.C. 1973. Energy allocation in the Allegheny Mountain Salamander *Desmognathus ochrophaeus*, *Ecological Monographs* 43:43-58.

Formanowicz, D.R. Jr., et E.D. Brodie, Jr. 1993. Size-mediated predation pressure in a salamander community, *Herpetologica* 49:265-270.

Forester, D.C. 1984. Brooding behaviour by the mountain dusky salamander (*Desmognathus ochrophaeus*): Can the female presence reduce clutch desiccation?, *Herpetologica* 40:105-109.

Forester, D.C. 1983. Duration of the brooding period in the Mountain Dusky Salamander (*Desmognathus ochrophaeus*) and its influence on aggression toward conspecifics, *Copeia* 1983:1098-1101.

Forester, D.C. 1979. The adaptiveness of parental care in *Desmognathus ochrophaeus* (*Urodela: Plethodontidae*), *Copeia* 1979:332-341.

Forester, D.C. 1978. Laboratory encounters between attending *Desmognathus ochrophaeus* (*Amphibia, Urodela, Plethodontidae*) females and potential predators, *Journal of Herpetology* 12:537-541.

Forester, D.C. 1977. Comments on the female reproductive cycle and philopatry by *Desmognathus ochrophaeus* (*Amphibia, Urodela, Plethodontidae*), *Journal of Herpetology* 11:311-316.

Gordon, D.M. 1979. New localities for the Northern Spring Salamander and the Four-toed Salamander in southwestern Quebec, *Canadian Field-Naturalist* 93:193-195.

Gouvernement du Québec. 2006. Liste des espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées au Québec, arrêté ministériel 2006, Gazette officielle du Québec 138:4840-4846.

Hairston, N.G. 1980. Species packing in the salamander genus *Desmognathus*: what are the interspecific interactions involved?, *American Naturalist* 115:354-366.

Hairston, N.G. 1949. The local distribution and ecology of the plethodontid salamanders of the southern Appalachians, *Ecological Monographs* 19:49-73.

Hall, R.J. 1977. A population analysis of two species of streamside salamanders, genus *Desmognathus*, *Herpetologica* 33:109-113.

Hileman, K.S., et E.D. Brodie. 1994. Survival strategies of the salamander *Desmognathus ochrophaeus*: interaction of predator-avoidance and anti-predator mechanisms, *Animal Behaviour* 47:1-6.

Holomuzki, J.R. 1982. Homing behavior of *Desmognathus ochrophaeus* along a stream, *Journal of Herpetology* 16:307-309.

Holomuzki, J.R. 1980. Synchronous foraging and dietary overlap of three species of Plethodontid salamanders, *Herpetologica* 36:109-115.

Hom, C.L. 1988. Optimal reproductive allocation in female Dusky Salamanders: a quantitative test, *American Naturalist* 131:71-90.

Houck, L.D., et H. Francillon-Vieillot. 1988. Test for age and size effects on male mating success in a plethodontid salamander, *Amphibia-Reptilia* 9:135-144.

Houck, L.D., S.J. Arnold et R.A. Thisted. 1985. A statistical study of mate choice: sexual selection in a Plethodontid salamander (*Desmognathus ochrophaeus*), *Evolution* 39:370-386.

Houck, L.D., et K. Schwenk. 1984. The potential for long-term sperm competition in a plethodontid salamander, *Herpetologica* 40:410-415.

Houck, M.A., et E.D. Bellis. 1972. Comparative tolerance to desiccation in the salamanders *Desmognathus f. fuscus* and *Desmognathus o. ochrophaeus*, *Journal of Herpetology* 6:209-215.

Howard, J.H., R.L. Wallace et J.H. Larsen, Jr. 1983. Genetic variation and population divergence in the Larch Mountain Salamander (*Plethodon larselli*), *Herpetologica* 39:41-47.

Huheey, J.E., et R.A. Brandon. 1973. Rock-face populations of the Mountain Salamander, *Desmognathus ochrophaeus*, in North Carolina, *Ecological Monographs* 43:59-77.

Jutras, J. (éditeur). 2003. Plan d'intervention sur les salamandres de ruisseaux du Québec, Direction du développement de la faune, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, 26 p.

Kamstra, J. 1991. Rediscovery of the Northern Dusky Salamander, *Desmognathus fuscus*, in Ontario, *Canadian Field-Naturalist* 105:561-563.

Karlin, A.A., et S.I. Guttman. 1981. Hybridization between Desmognathus fuscus and *Desmognathus ochrophaeus* (*Amphibia: Urodela: Plethodontidae*) in northeastern Ohio and northwestern Pennsylvania, *Copeia* 1981:371-377.

Keen, W.H., et L.P. Orr. 1980. Reproductive-cycle growth and maturation of northern female *Desmognathus ochrophaeus*, *Journal of Herpetology* 14:7-10.

Keen, W.H. 1979. Feeding and activity patterns in the salamander *Desmognathus ochrophaeus* (*Amphibia, Urodela, Plethodontidae*), *Journal of Herpetology* 13:461-467.

Knapp, S.M., C.A. Haas, D.N. Harpole et R.I. Kirkpatrick. 2003. Initial effects of clearcutting and alternative silvicultural practices on terrestrial salamander abundance, *Conservation Biology* 17:752-762.

Krzysik, A.J. 1979. Resource-allocation, co-existences, and the niche structure of a streambank salamander community, *Ecological Monographs* 49:173-194.

Kucken, D.J., J.S. Davis et J.W. Petranka. 1994. Anakeesta stream acidification and metal contamination: effects on a salamander community, *Journal of Environmental Quality* 23:1311-1317.

Larsen, J.H. Jr., et J.T. Beneski, Jr. 1988. Quantitative analysis of feeding kinematics in dusky salamanders (*Desmognathus*), *Canadian Journal Zoology* 66:1309-1317.

Likens, G.E. 1985. An ecosystem approach to aquatic ecology: Mirror Lake and its environment, Springer-Verlag, New York, 516 p.

Logier, E.B.S. 1952. The frogs, toads and salamanders of eastern Canada, Clarke, Irwin and Co. Limited.

Lutterschmidt, W.I., G.A. Marvin et V.H. Hutchison. 1994. Alarm response by a plethodontid salamander (*Desmognathus ochrophaeus*): conspecific and heterospecific "Schreckstoff", *Journal of Chemical Ecology* 20:2751-2759.

MacCulloch, R. 2005. Comm. pers. Adjoint à la conservation, ichtyologie et herpétologie, Musée royal de l'Ontario, Toronto (Ontario). Correspondance par courriel. Octobre et novembre 2005.

Markle, T.M., et D.M. Green. 2006. Molecular Comparison of Allegheny Mountain Dusky Salamanders, *Desmognathus ochrophaeus*, in Southern Ontario and New York State, rapport pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO), Niagara (Ontario), 7 p.

Markle, T.M., et D.M. Green. 2005. Molecular Identification of Allegheny Mountain Dusky Salamanders, *Desmognathus ochrophaeus*, in Southern Ontario, rapport pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO), Niagara (Ontario), 8 p.

Masters, B.S., et D.C. Forester. 1995. Kin recognition in a brooding salamander, Proceedings of the Royal Society of London, (Series B, Biological Science) 261:43-48.

Martin, C.W., D.S. Noel et C.A. Federer. 1984. Effects of forest clearcutting in New England on stream chemistry, *Journal of Environmental Quality* 13:204-210.

Mead, L.S., et P.A. Verrell. 2002. Evolution of courtship behaviour patterns and reproductive isolation in the *Desmognathus ochrophaeus* complex, *Ethology* 108:403-427.

Organ, J.A. 1961. Studies of the local distribution, life history, and population dynamics of the salamander genus *Desmognathus* in Virginia, *Ecological Monographs* 31:189-220.

Orr, L.P. 1989. *Desmognathus ochrophaeus* (Cope), Mountain Dusky Salamander. p. 181-189, *in* R.A. Pfingsten et F.L. Downs, Salamanders of Ohio, Bulletin of the Ohio Biological Survey 7(2), College of Biological Sciences, The Ohio State University, Columbus (Ohio).

Orser, P.N., et D.J. Shure. 1972. Effects of urbinization on the salamander *Desmognathus fuscus fuscus*, *Ecology* 53:1151-1154.

Petranka, J.W. 1998. Salamanders of the United States and Canada, Smithsonian Institution Press, Washington.

Roudebush, R.D., et D.H. Taylor. 1987. Behavioural interaction between two Desmognathine salamander species: importance of competition and predation, *Ecology* 68:1453-1458.

Shaffer, F., et Y. Bachand. 1989. Nouvelles localités pour la salamandre pourpre au Québec, *Naturaliste Canadien* 116:279-281.

Sharbel, T.F., J. Bonin, L.A. Lowcock et D.M. Green. 1995. Partial genetic compatibility and unidirectional hybridization in syntopic populations of the salamanders *Desmognathus fuscus* and *D. ochrophaeus*, *Copeia* 1995:466-469.

Sharbel, T.F., et J. Bonin. 1992. Northernmost record of *Desmognathus ochrophaeus*: biochemical identification in the Chateuguay River Drainage Basin, Québec, *Journal of Herpetology* 26:505-508.

Southerland, M.T. 1986. The effects of variation in streamside habitats on the composition of mountain salamander communities, *Copeia* 1986:731-741.

Spotila, J.R. 1972. Role of temperature and water in the ecology of lungless Salamanders, *Ecological Monographs* 42:95-125.

Tervo, R. 2006. Comm. pers. Biologiste stagiaire, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, bureau de la région de Niagara, Niagara (Ontario). Correspondance par courriel. Février 2006.

Tilley, S.G. 1997. Patterns of Genetic Differentiation in Appalachian Desmognathine Salamanders, *Journal of Heredity* 88:305-315.

Tilley, S.G., et M.J. Mahoney. 1996. Patterns of Genetic Differentiation in Salamanders of the *Desmognathus ochrophaeus* Complex (*Amphibia: Plethodontidae*), *Herpetological Monographs* 10:1-42.

Tilley, S.G. 1972. Aspects of parental care and embryonic development in *Desmognathus ochrophaeus*, *Copeia* 1972:532-540.

Tipton-Jones, E. 1994. A test of convergence: analysis of dorsal pattern variations in *Desmognathus ochrophaeus*, *Bioscience* 65:162.

Uzendoski, K., E. Maksymovitch et P. Verrell. 1993. Do the risks of predation and intermale competition affect courtship behavior in the salamander *Desmognathus ochrophaeus*?, *Behavioral Ecology and Sociobiology* 32:421-427.

Uzendoski, K., et P. Verrell. 1993. Sexual incompatibility and mate-recognition systems: a study of two species of sympatric salamanders (*Plethodontidae*), *Animal Behaviour* 46:267-278.

Verrell, P.A. 1991. Insemination temporarily inhibits sexual responsiveness in female salamanders (*Desmognathus ochrophaeus*), *Behaviour* 119:51-64.

Verrell, P.A. 1989. Male mate choice for fecund females in a plethodontid salamander, *Animal Behavior* 38:1086-1088.

Verrell, P.A. 1988. Intrinsic male mating capacity is limited in the plethodontid salamander, *Desmognathus ochrophaeus*, *Journal of Herpetology* 22:394-400.

Weller, W. 2005. Comm. pers. Spécialiste principal responsable de l'environnement, Ontario Power Generation Inc., Niagara-on-the-Lake (Ontario). Correspondance par courriel. Octobre 2005.

Weller, W. 1977. Distribution of stream salamanders in southwestern Quebec, *Canadian Field-Naturalist* 91:299-303.

Whiteman, H.H., et S.A. Wissinger. 1991. Differences in the antipredator behaviour of three Plethodontid salamanders to snake attack, *Journal of Herpetology* 25:352-355.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Tricia Markle a obtenu sa maîtrise en biologie à l'Université McGill en 2006. Sa thèse consistait en une étude de la phylogéographie et des limites aux aires de répartition de deux espèces de salamandres de ruisseaux (le *Eurycea bislineata* et le *Desmognathus fuscus*) au Québec et au Labrador. Avant son arrivée à Montréal, elle était un membre actif de la Society for Conservation Biology, secteur de Victoria. Elle est actuellement membre de l'équipe de rétablissement de la salamandre sombre du Nord et de la salamandre sombre des montagnes pour l'Ontario et a rédigé plusieurs rapports pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario sur la population ontarienne de la salamandre sombre des montagnes.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario). Référence du spécimen type : CMN n° 31985 (*Desmognathus fuscus*).

Musée royal de l'Ontario, Toronto (Ontario). Référence du spécimen type : ROM n° 19813 (*Desmognathus ochrophaeus*